



**ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA  
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA**



# **A Utilização de Actos Complementares de Diagnóstico: uma análise económica**

**Orientadores:**

**Professor Doutor Pedro Pita Barros  
Professor Doutor João Pereira**

**Miguel João Sousa Vieira**

**Dissertação submetida para obtenção do grau de  
Doutor em Saúde Pública  
Especialidade de Economia da Saúde**

**Lisboa, 2011**

## **Agradecimentos,**

Ao Prof. Doutor Pedro Pita Barros e ao Prof. Doutor João Pereira a quem devo a orientação e o incentivo.

À Escola Nacional de Saúde Pública pela oportunidade concedida ao autor de cumprir este exercício académico.

À ANAUDI, aos seus presidentes Sr. Armando Santos e Prof. Doutor Caseiro Alves, e ao Dr. Abel Bruno Henriques que confiaram no valor da minha motivação.

Ao João Colarinha que se dispôs a uma primeira revisão integral do texto.

Ao Dr. Ferraria Neto e ao Dr. Pedro Canas Mendes pelo incitamento e companheirismo.

Aos colegas da APES e em particular à Prof.<sup>a</sup> Doutora Céu Mateus pela sua amizade e encorajamento.

A todos os colegas e colaboradores na organização onde tem lugar a minha actividade profissional, que com o seu empenho minoraram as minhas indisponibilidades ocasionais.

À Paula, Joana e Mariana por razões que na reserva da intimidade se reconhece sem depender de protesto público.

Um trabalho desta natureza não se realiza sem uma colaboração difusa de pessoas, que em momentos oportunos deram contributos individuais dispersos, criaram condições para superar dificuldades de circunstância, ou por razões inopinadas geraram um novo impulso. Há nesta breve lista de agradecimentos, omissões inevitáveis, que não deve denotar a expressão de menor gratidão a todos os que ficaram por mencionar.

## Resumo

As tecnologias de diagnóstico utilizadas na avaliação do estado de saúde têm um uso crescente na prática médica, com o consequente incremento consistente da despesa suportada pelos sistemas de cuidados de saúde. A análise proposta ensaia modelos económicos que ajudem a compreender a realidade observada e desenvolve um processo alternativo de aquisição dos serviços de diagnóstico, pelo SNS, a unidades privadas de saúde, indutor de maior eficiência.

Num primeiro momento, começa-se por uma breve referência à natureza das relações entre o SNS e os produtores privados de técnicas de diagnóstico externos à rede pública. Da análise da oferta a partir do volume de vendas anuais, retira-se que as empresas produtoras de serviços de imagiologia parecem encontrar no crescimento da procura a oportunidade para atingirem uma escala de produção mais compatível com a maximização da eficiência, que é considerado uma condição crítica da sua sobrevivência. As variáveis proxy de estado de saúde da população revelaram ter capacidade explicativa dos níveis de produção das empresas de serviços diagnóstico. por imagem. A densidade de médicos por população, por ano e em cada sub-região de saúde, assegura ainda capacidade explicativa do volume de facturação anual das empresas estudadas.

Num segundo momento, com o tratamento dos dados sobre utilização de técnicas de diagnóstico baseado em quantidades unitárias, verificou-se igualmente a relevância do estado de saúde para explicar os níveis de consumo observados. Todavia, com a nova abordagem foi possível evidenciar uma utilização diferenciada dos serviços de diagnóstico, contingente à tipologia clínica do utilizador. Notou-se que a intensidade de utilização e o tipo de técnicas de diagnóstico adoptadas é explicado pelo ponto de contacto, quando confrontados serviços de saúde privados e centros de saúde da rede pública do SNS.

Conclui-se, com a sistematização de um modelo alternativo de aquisição de técnicas de diagnóstico, que suscite no médico prescritor maior empenho na ponderação do custo marginal esperado, como contrapartida do benefício marginal esperado, com a recolha de informação numa técnica de diagnóstico. Sustenta-se a adopção de modalidades de aquisição, com partilha de risco com o médico prescritor. A aplicação do modelo é exemplificado numa simulação com dados do sistema de saúde português.

Palavras chave: financiamento; radiologia; análises clínicas; serviço nacional de saúde

## **Abstract**

There has been an increase use of technology for diagnostic evaluation of health status in medical practice, resulting in the rise of costs incurred by health care systems. The analysis conducted rehearses economic models to understand the reality observed and subsequently develops an alternative design for the acquisition of diagnostic services by the Portuguese NHS, to private health care producers, inducing greater efficiency.

The dissertation begins with a brief reference to the nature of the contractual relation between the NHS and the private producers of diagnostic techniques external to the public network. The supply's analysis based on annual sales of private producers, suggests that these companies make use of the demand growth, to achieve a scale of production suitable with the maximization of efficiency, assumed to be a critical condition of their survival. The proxy variables for health status of the population were found to have explanatory power to the production levels of imaging diagnostic services companies. The density of doctors, per population, per year, and in each sub-health region, also ensures explanatory power to the annual turnover of the companies studied.

On a second moment, it was considered data with diagnostic techniques utilization in quantities. As previously the variable health status was considered capable to explain the level of use. However, the new approach could reveal a differentiated use of diagnostic services, according to the clinical type of the user. It was noted also, that the point of contact, when confronted private health care centers and public health care in the NHS, could explain the intensity of use and the type of diagnostic techniques (imaging vs. laboratory tests), adopted by the physicians.

The research concludes with the systematization of an alternative model for diagnostic techniques acquisition, which incites the prescriber to a greater effort to balance the expected marginal cost and the expected marginal benefit, from the collection of further information by a diagnostic technique. It argues for the adoption of acquisition procedures based on risk-sharing with the physician. The application of the model is exemplified in a simulation, with data from the Portuguese health system.

Keywords: financing, radiology, clinical analysis, national health service



1	<b>INTRODUÇÃO</b>	1
2	<b>ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DOS PRODUTORES ACDI CONVENCIONADOS COM O SNS</b>	7
2.1	Provisão de ACD por unidades privadas de saúde	8
2.1.1	Convenções	8
2.1.2	Relações verticais no SNS	21
2.1.3	Concorrência com preços fixados administrativamente	27
2.1.4	Oferta com barreiras à entrada	31
2.2	Produção de ACDi para o SNS por entidades convencionadas	38
2.2.1	Análise da produção por entidades convencionadas	39
2.2.2	Análise da oferta de ACDi	43
2.2.2.1	Dinâmica plurianual da oferta	44
2.2.2.2	O concurso de variáveis endógenas para as variações de produção de ACDi	53
2.2.2.2.1	Modelo	54
2.2.2.2.2	Variáveis	54
2.2.2.3	Resultados	56
2.2.2.4	Discussão preliminar dos resultados	66
2.2.3	O concurso das variáveis de contexto nas variações de produção de ACDi	67
2.2.3.1	Variáveis exógenas à oferta	69
2.2.3.2	Modelo econométrico	73
2.2.3.3	Dados e variáveis	75
2.2.3.3.1	Variáveis dependentes	76
2.2.3.3.2	Variáveis independentes	78
2.2.3.4	Especificação do modelo	83
2.2.3.5	Resultados	85
2.2.3.6	Discussão	88
2.3	Comentários finais do capítulo	90
3	<b>ANÁLISE DA PROCURA DE ACD</b>	95
3.1	Desenvolvimento formal do enquadramento teórico	100
3.2	Modelo econométrico	113
3.3	Dados e variáveis	120
3.3.1	Variáveis dependentes	121
3.3.2	Variáveis independentes	127

3.3.3	Especificação do modelo	133
3.3.4	Utilização de protocolos de investigação clínica com recurso exclusivo de ACDi	134
3.3.5	Utilização de protocolos de investigação clínica com análises clínicas	142
3.3.6	Análise comparada dos protocolos sem análises clínicas e com análises clínicas	151
3.4.	Análise da intensidade de recolha de informação	154
3.4.1	Dados e variáveis	156
3.4.2	Intensidade aferida a partir de MLI	160
3.4.3	Intensidade aferida a partir de MPI	167
3.5	Comentários finais do capítulo	177
4.	<b>ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DE ACD ASSOCIADA AO PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO DO MÉDICO</b>	181
4.1.	A informação como bem de troca	182
4.1.1	Tomada de decisão sob incerteza	184
4.1.1.1	Prolegómenos da racionalidade na decisão médica	186
4.1.1.2	Paradigma <i>bayesiano</i> na decisão médica	189
4.1.2	Recolha de informação sob incerteza	193
4.1.2.1	Valor da informação	197
4.1.2.2	Recolha de informação clínica	201
4.1.2.3	Investigação clínica com actos complementares de diagnóstico	202
4.1.3	O custo esperado da informação	208
4.1.3.1	Dimensão monetária da informação	208
4.1.3.2	O valor do tempo no processo de decisão	210
4.1.3.3	O custo esperado da informação: o valor monetário e o tempo	211
4.2	Aquisição de serviços médicos	215
4.2.1	Modelo misto de pagamento dos serviços médicos	218
4.3	Utilização de orçamentos fechados por utentes na aquisição de ACD	225
4.3.1	Pressupostos do modelo simulado	229
4.3.2	Ajustamento pelo risco	232
4.3.3	Modelo econométrico	235
4.3.4	Dados e variáveis	240
4.3.4.1	Determinação da despesa com a utilização de ACDi	240
4.3.3.2	Variáveis explicativas da despesa	244
4.3.5	Especificação do modelo	251
4.3.6	Modelo estimado de ajustamento pelo risco	252

4.3.7	Risco financeiro	255
4.3.7.1	Dimensão da lista de utentes	257
4.3.7.2	Compensação retrospectiva	264
4.3.8	Discussão dos resultados	268
4.4.	Comentários finais do capítulo	273
5.	<b>CONCLUSÕES</b>	275
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	281
	<b>DOCUMENTOS CONSULTADOS EDITADOS POR ORGANIZAÇÕES</b>	
	<b>NACIONAIS E ESTRANGEIRAS</b>	293



## Gráficos

Gráfico 2-1 – Evolução do volume de aquisições do SNS a entidades convencionadas entre os anos de 2000 e 2007 a preços correntes (Fonte: IGIF/ACSS; Relatórios e Contas do SNS de diversos anos).....	17
Gráfico 2-2 – Evolução do preço da sessão de Hemodiálise reembolsada pelo SNS a entidades convencionadas, por comparação com a evolução do Índice de Preços no Consumidor, assumido o ano de 1983 como base 100. (Fonte: ANADIAL; INE).....	18
Gráfico 2-3 – Produção em quantidades unitárias de ACDi por Radiologia, Ecografia e TAC (Fonte: DGS 2008).....	40
Gráfico 2-4 - Evolução percentual dos ACDi efectuados e requisitados na área dos cuidados de saúde primários, em centros de saúde e convencionados, no Continente entre os anos de 1991 e 2007 (ano de 1990 base 100) (Fonte DGS 2008) .....	40
Gráfico 2-5 – Evolução do cabaz de produção dos prestadores de ACD, por imagem, segundo a despesa gerada para o SNS (fonte: Relatórios e Contas do SNS publicado pela ACSS/IGIF) ...	42
Gráfico 2-6 – Os gráficos representativos da distribuição das empresas, segundo a respectiva facturação anual ao SNS, em euros, nos anos de 2000, 2001, 2002 e 2003 .....	47
Gráfico 2-7 – Contagens das empresas segundo classes de facturação, com intervalos de 200.000 € de facturação anual, entre os anos 2000 e 2003, onde a classe 1 corresponde às empresas de menor produção e a classe 6 às empresas de maior produção, na base de dados estudada (Número total de empresas = 159) .....	48
Gráfico 2-8 – Variação anual da facturação das empresas por classes de facturação, entre os anos 2000 e 2003, (Número total de empresas = 159) .....	49
Gráfico 2-9 – Histograma com a distribuição de frequências da variável FNS por nível de facturação anual .....	77
Gráfico 2-10 – Histogramas com as distribuições de frequências respectivamente para a variável LFNS e FNS_POP .....	78
Gráfico 3-1 – Comparação das contagens observadas com as previstas em cada modelo.....	135
Gráfico 3-2 – Comparação das contagens observadas com as previstas em cada modelo.....	138
Gráfico 3-3 - Comparação das contagens observadas com as previstas em cada modelo .....	143
Gráfico 3-4- Comparação das contagens observadas com as previstas em cada modelo .....	146
Gráfico 4-1 – Curvas de concentração das amostras utilizadas .....	244
Gráfico 4-2 – Distribuição da despesa nas três amostras estudadas, apenas com os entrevistados que declararam ter utilizado ACDi.....	244
Gráfico 4-3 – Distribuição da despesa média total, em euros, por idades e sexo (F-sexo feminino e M-sexo masculino).....	246
Gráfico 4-4 – Valores comparados de despesa total média entre grupos com e sem morbilidade ....	247
Gráfico 4-5 – Distribuição dos valor EP em amostras de dimensão crescente e com valores de TP com a amostra VM .....	261

Gráfico 4-6 – Distribuição dos EP em amostras bootstrap de diferentes dimensões com recurso à amostra base .....	262
Gráfico 4-7 – Intervalos de confiança para amostra estudada segundo o método bootstrap-t e método dos Percentis com recurso à amostra base.....	263
Gráfico 4-8 – Dispersão dos valores de encargos estimado com um modelo de ajustamento ao risco .....	265

## Tabelas

Tabela 2-1 – Percentagem de convenções com data de celebração anterior ao ano de 1993 nas cinco ARS (Fonte: DGS; ARS; ERS) .....	12
Tabela 2-2 – Peso das convenções e acordos por tipo de prestador (Fonte: ERS 2008 e ERS 2009) .....	14
Tabela 2-3 – Distribuição percentual dos encargos do SNS, em 2008, no âmbito dos cuidados de saúde primários, por entidades produtoras e tipo de complementar de diagnóstico (fonte: DGS: Elementos Estatísticos de Saúde até 2010) .....	15
Tabela 2-4 – Distribuição da produção de actos complementares de diagnóstico efectuados e requisitados na área dos cuidados de saúde primários, por entidade produtora e de um modo consolidado sem desagregação por família de produto (fonte: DGS 2010) .....	16
Tabela 2-5 – Evolução da produção em quantidades de ACD efectuados e requisitados no âmbito dos cuidados de saúde primários, considerando base 100, em 1991 (Fonte: DGS 2010) .....	16
Tabela 2-6 – Número de procedimentos radiológicos e de medicina nuclear (em milhões), nos E.U.A. (Fonte: Mettler et al. 2009) .....	17
Tabela 2-7 – Número de equipamentos TAC e de Ressonância Magnética por milhão de habitante em 2008 (Fonte: Frogner et al. 2011) .....	42
Tabela 2-8 – Peso da despesa em ACD por imagem no cabaz de serviços adquiridos aos prestadores convencionados pelo SNS (fonte ACSS/IGIF) .....	43
Tabela 2-9 – Taxas de variação da despesa, em valores constantes, por família de actos e para a totalidade de ACDi (fonte: IGIF) .....	43
Tabela 2-10 – Estatística descritiva da variável de facturação anual, entre os anos de 2000 e 2003, a valores correntes, para as empresas da amostra ANAUDI (Fonte: ANAUDI) .....	46
Tabela 2-11 - Estatística descritiva da variável de facturação anual, entre os anos de 2000 e 2003, a valores constantes, para as empresas da amostra ANAUDI (Fonte: ANAUDI; INE) .....	46
Tabela 2-12 – Frequência das empresas, por classes de facturação anual e por ano, com intervalos de facturação de 200.000 € (classe 1 empresas de menor facturação e classe 6 a de maior facturação), e a percentagem de empresas dentro de cada categoria de facturação anual, por ano em análise. ....	49
Tabela 2-13 – tabela de contingência 2 x 2, com a proporção das empresas em cada classe de facturação anual, por ano, com intervalos de facturação de 600.000 € (classe “-” corresponde às empresas de menor facturação e a classe “+” à de maior facturação). ....	51
Tabela 2-14 - Descrição das variáveis utilizadas no modelo explicativo das variações anuais da produção dos produtores convencionados .....	55
Tabela 2-15 – Estatística descritiva das variáveis utilizadas nos modelos de regressão .....	56
Tabela 2-16 – Matriz de correlações entre variáveis .....	57
Tabela 2-17 – Scores dos factores extraídos .....	59
Tabela 2-18 - Matriz de correlações entre variáveis após ACP .....	59

Tabela 2-19 – Modelos de regressão linear que estabelece o grau de associação de variáveis explicativas com a variação da facturação média das empresas, no quadriénio (var_med) e entre os anos de 2002 e 2003 (var03).....	59
Tabela 2-20 - Modelo logit para a variação média da facturação entre 2000 e 2003 das empresas, e entre os anos de 2002 e 2003 .....	61
Tabela 2-21 – Estatística descritiva das variáveis estudadas .....	62
Tabela 2-22 – Matriz de correlações .....	62
Tabela 2-23 – Scores dos factores extraídos no processamento ACP .....	62
Tabela 2-24 – Matriz de correlações com as variáveis obtidas através do processamento ACP .....	62
Tabela 2-25 – Regressão linear com uma variável dependente que pondera a taxa de variação anual da facturação de cada empresa relativamente ao ano anterior.....	62
Tabela 2-26 – Modelo logit tendo como variável dependente as variações da facturação de cada empresa face ao ano anterior .....	63
Tabela 2-27 – Revela a capacidade de classificação adequada às empresas da amostra pelo modelo logit.....	65
Tabela 2-28 – Estatística descritiva das variáveis dependentes.....	78
Tabela 2-29 – Descrição das variáveis adoptadas nos modelos de painel.....	83
Tabela 2-30 – Estatística descritiva das variáveis adoptadas nos modelos de painel .....	83
Tabela 2-31 – Matriz de correlações com as variáveis adoptadas .....	85
Tabela 2-32 – Resultados do processamentos dos dados a partir de modelos econométricos de painel de efeitos fixos (ef) e efeitos aleatórios (ea).....	86
Tabela 3-1 – Variáveis dependentes retiradas do INS98/99.....	121
Tabela 3-2 – Estatística descritiva das variáveis dependentes.....	124
Tabela 3-3 – Medidas de dispersão das variáveis dependentes combinadas .....	124
Tabela 3-4 – Distribuições de frequências para as variáveis de ACD adoptadas.....	125
Tabela 3-5 – Dados de frequências das variáveis da área exclusiva do diagnóstico por imagem (Protoclm e ProtoclmCom) .....	125
Tabela 3-6 – Dados de frequências das variáveis dependentes com inclusão de consumo de análises clínicas e ACDi (ProtocRestr e ProtocAlarg) .....	126
Tabela 3-7 – Descrição das variáveis explicativas seleccionadas. A variável “Algarve” foi excluída na construção dos modelos econométricos.....	130
Tabela 3-8 - Quadro síntese dos critérios de exclusão adoptados e número de observações envolvidas .....	132
Tabela 3-9 – Estatística descritiva das variáveis explicativas seleccionadas .....	133
Tabela 3-10 - Comparação das médias observadas e esperadas das contagens .....	135
Tabela 3-11 – Modelos que estimam a utilização de protocolos de investigação clínica por ACDi sem recurso a Ressonância Magnética. Apresenta-se a exponencial dos coeficientes estimados $\beta$ para as variáveis independentes e por baixos destes encontram-se os respectivos valores de t .....	136



Tabela 3-12 – Modelo ZINB com os coeficientes brutos e níveis de significância para as variáveis explicativas .....	137
Tabela 3-13 - Comparação das Médias Observadas e esperadas das contagens.....	138
Tabela 3-14 – Modelos que estimam a utilização de protocolos de investigação clínica por ACDi incluindo a Ressonância Magnética. Apresenta-se a exponencial dos coeficientes estimados $\beta$ para as variáveis independentes e por baixos destes encontram-se os respectivos valores de t .....	138
Tabela 3-15 – Modelo ZINB com os coeficientes brutos e níveis de significância para as variáveis explicativas .....	139
Tabela 3-16 – Comparação das médias observadas e esperadas das contagens.....	143
Tabela 3-17 – Modelos que estimam a utilização de protocolos de investigação clínica por ACDi incluindo a Ressonância Magnética. Apresenta-se a exponencial dos coeficientes estimados $\beta$ para as variáveis independentes e por baixos destes encontram-se os respectivos valores de t .....	144
Tabela 3-18 – Modelo ZINB com os coeficientes brutos e níveis de significância para as variáveis explicativas .....	145
Tabela 3-19 – Comparação das médias observadas e esperadas das contagens.....	146
Tabela 3-20– Modelos que estimam a utilização de protocolos de investigação clínica por ACDi incluindo a Ressonância Magnética. Apresenta-se a exponencial dos coeficientes estimados $\beta$ para as variáveis independentes e por baixos destes encontram-se os respectivos valores de t .....	147
Tabela 3-21 – Modelo ZINB com os coeficientes brutos e níveis de significância para as variáveis explicativas .....	148
Tabela 3-22 – Distribuição das consultas por tipo de unidade de saúde: consultório privado, centro de saúde e hospital ou clínica privado .....	159
Tabela 3-23 – Estatística descritiva das variáveis com base no critério de selecção para modelos MLI .....	161
Tabela 3-24 – Distribuição de frequências das variáveis dependentes de intensidade na amostra seleccionada .....	161
Tabela 3-25 – Tabela de frequências para as variáveis de intensidade de utilização e análises clínicas e imagiologia.....	161
Tabela 3-26 – Modelo probit para a variável dependente de intensidade em protocolos de imagem e de análises clínicas (Int_A_I) .....	162
Tabela 3-27 – quadros de análise comparativa dos valores gerados pelo modelo e os valores observados .....	163
Tabela 3-28 – Estatística descritiva das variáveis seleccionadas para o modelo probit com variável dependente MPI.....	168
Tabela 3-29 – Tabela de frequências da variável dependente de intensidade segundo MPI.....	168
Tabela 3-30 – Modelo probit para variável dependente Intensidade com uma metodologia MPI.....	169

Tabela 3-31 – Quadro de análise comparativa dos valores gerados pelo modelo e os valores observados .....	170
Tabela 3-32 – Dados comparativos em variáveis de estado de saúde.....	172
Tabela 3-33– Estatística descrita da variável dependente segundo MPI com amostra sem outlier ...	173
Tabela 3-34 – Estatística descritiva da amostra com exclusão de outliers .....	173
Tabela 3-35 – Modelo probit para variável dependente de intensidade com uma metodologia MPI e com exclusão dos outlier da amostra .....	174
Tabela 3-36 – Quadro de análise comparativa dos valores gerados pelo modelo e os valores observados com exclusão de outliers da amostra.....	175
Tabela 4-1 – Valor médio por família de ACDi .....	241
Tabela 4-2 – Variáveis retiradas do INS98/99 para construção da variável dependente dos modelos de ajustamento ao risco .....	242
Tabela 4-3 – Estatística descritiva das variáveis de encargos com ACDi, por tipo de amostra.....	243
Tabela 4-4 – Estatística descritiva da variável de utilização de ACDi.....	243
Tabela 4-5 – Peso da despesa gerada com ACDi entre os entrevistados com maior utilização, nas três amostras estudadas.....	244
Tabela 4-6 - Estatística descritiva das variáveis de encargos com ACDi, por tipo de amostra, apenas com os entrevistados que declararam ter utilizado ACDi .....	244
Tabela 4-7 – Descrição das variáveis adoptadas no modelo de ajustamento ao risco.....	248
Tabela 4-8 – Estatística descritiva das variáveis adoptadas .....	249
Tabela 4-9 – Matriz de correlações das variáveis adoptadas .....	250
Tabela 4-10 Modelos de ajustamento ao risco estimados com a Amostra EM.....	252
Tabela 4-11 – Valores de taxa de previsão (TP) para as sub-amostras e segmentos da amostra VM.....	253
Tabela 4-12 – Valores de EP e de IC estimados com os quatros modelos de ajustamento ao risco construídos com a amostra VM.....	261
Tabela 4-13 - Valores de EP e de IC estimados com a amostra base.....	262
Tabela 4-14 – Aplicação de critérios de limite superior na partilha de riscos em indivíduos outlier....	266
Tabela 4-15 – Resultado da aplicação de diferentes critérios de partilha de risco na aquisição de ACDi.....	267

## **Abreviaturas:**

ACD – Actos Complementares de Diagnóstico  
ACDi - Actos Complementares de Diagnóstico por Imagem  
ACDT – Actos Complementares de Diagnóstico e Terapêutica  
ACES – Agrupamento de Centros de Saúde  
ACP – Análise de Componentes Principais  
ACSS – Administração Central de Sistemas de Saúde  
ADSE - Direcção-Geral de Protecção Social aos Funcionários e Agentes da  
Administração Pública  
ANADIAL – Associação Nacional de Centros de Diálise  
ANAUDI - Associação Nacional de Unidades de Diagnóstico por Imagem  
APMF - Associação Portuguesa dos Médicos Fisiatras  
ARS – Administração Regional de Saúde  
CSP – Cuidados de Saúde Primários  
DEPS – Departamento de Estudos e Planeamento da Saúde  
DGS – Direcção-Geral da Saúde  
ERS – Entidade Reguladora da Saúde  
FNS – Federação Nacional dos Prestadores de Cuidados de Saúde  
IGIF – Instituto de Gestão Financeira e Informática do Ministério da Saúde  
INS95/96 – Inquérito Nacional de Saúde 1995/1996  
INS98/99 – Inquérito Nacional de Saúde 1998/1999  
MCD – Meios Complementares de Diagnóstico  
MCDT – Meios Complementares de Diagnóstico e Terapêutica  
MFR – Medicina Física e de Reabilitação  
NUTS – Nomenclaturas de Unidades Territoriais para fins Estatísticos  
SNS – Serviço Nacional de Saúde  
SPC – Sistema de Pagamento a Convencionados  
SRS – Sub-Região de Saúde  
USF – Unidade de Saúde Familiar  
ULS – Unidade Local de Saúde



## 1. Introdução

Os sistemas de cuidados de saúde vivem marcados por uma utilização crescente de tecnologia médica nas diversas áreas da prática clínica. Amiúde é atribuído à tecnologia uma quota-parte relevante do aumento da despesa com cuidados de saúde, que de uma maneira generalizada parece ser incessante e imparável.

Ensaia-se adiante inventariar as determinantes de utilização dos actos complementares de diagnóstico (ACD), aqui entendidos *grosso modo* pela prestação de serviços médicos de avaliação do estado de saúde dum indivíduo, com recurso a complexos tecnológicos de suporte. Admite-se complementarmente, que regra geral os ACD cumprem o desígnio de dar resposta a uma dúvida expressa por um médico e, em particular, será feita referência maior ao seu recurso no contexto dos cuidados de saúde primários.

Os dados conhecidos em séries temporais plurianuais permitem afirmar que há um incremento sistemático no uso de ACD, com a consequente dinâmica de variações positivas da despesa com a sua aquisição. A este propósito começa-se por caracterizar os níveis observados de utilização de ACD, no sistema de cuidados de saúde português, em quantidades brutas e por tipologia. Em seguida passam-se em revista modelos teóricos que admitam sustentar hipóteses de trabalho, que conduzam a uma melhor compreensão sobre o comportamento dos agentes económicos em presença.

O pressuposto desta abordagem encontra conforto na ideia de que a utilização de ACD sinaliza modalidades comportamentais dos agentes económicos, que evocam linhas de investigação derivadas da economia da saúde, com maior alcance do que a simples constatação dos níveis de despesa gerada no seu consumo. A compreensão dos processos económicos que conduzem à utilização de ACD são condição crítica para uma discussão informada, sobre a relevância da intensidade de utilização observada no sistema de cuidados de saúde e o momento fundador para a revisão de propostas dum novo desenho nos mecanismos de financiamento. Tem lugar retratar a realidade de modo rigoroso e fundamentado, pois servirá de sustento para a construção de hipóteses de trabalho, que permitirão ultrapassar perplexidades inconsequentes, sobrevier a convicções exaltadas sem substância e esgrimir razões de modo sustentado.

Há contudo um assunção que motiva a condução deste trabalho. Será alcançável gerar momentos clarificadores, a partir do ruído aparente dos dados, com a sistematização de hipóteses de trabalho duradouras, associado a uma análise sistemática dos dados coligidos. Do esclarecimento dos dois processos económicos subjacentes ao comportamento das variáveis identificadas será possível conduzir à revisão, com

fundamentação técnica, de propostas com soluções de organização do sistema de cuidados de saúde alternativas à existente.

O estudo da utilização dos ACD não deve ser desinserida do entendimento que é feito do papel que desempenham nos serviços de saúde. É reconhecido que a actividade médica decorre num contexto marcado pela dúvida. Há incerteza na natureza da situação clínica do doente, no curso da doença, ou no resultado da atitude terapêutica do médico (Arrow 1963). Os ACD inseridos no processo de tomada de decisão do médico cumprem o desiderato de redução dos níveis de indeterminação no processo de tomada de decisão médica.

Em consequência, o valor dos ACD é aferido pela capacidade de maximizar o conhecimento do médico sobre a situação clínica do doente, pois de outro modo podem constituir mero ruído. É com base na informação que o médico recolher sobre o estado de saúde do doente, que se sentirá habilitado a sistematizar um modelo fisiopatológico explicativo da situação clínica do doente e a fundamentar uma eventual atitude terapêutica.

Em termos económicos os ACD inscrevem-se numa função produção saúde (Grossman 1972). Os ACD surgem como bens intermédios na produção do bem saúde, que permitirá ao doente recuperar um stock de saúde deteriorado pela doença. Os ACD são utilizados na medida e num tempo ditado pelas necessidades do médico no seu processo de avaliação e intervenção terapêutica. Os ACD são serviços de saúde sem valor em si mesmo, pois a sua relevância está na dependência de um sistema de cuidados de saúde que seja capaz de racionalizar a sua utilização num processo clínico. Por maioria de razão, entendido o Serviço Nacional de Saúde (SNS), como uma estrutura verticalizada, com médicos assalariados, que contrata com entidades externas a prestação de serviços de saúde no âmbito das convenções, os ACD poderão ser qualificados de bens intermédios dos cuidados de saúde primários.

O mecanismo de contratação de serviços adoptado impede às empresas fornecedoras do SNS, de ACD, concorrerem entre si com base no preço, embora possam concorrer por doentes. A sugestão de que a concorrência entre empresas se possa manifestar com base na localização, ou na notoriedade é da maior relevância na avaliação do comportamento das empresas. Está em causa saber, se a pressão concorrencial entre empresas ajuda a explicar as variações no volume de despesa suportado pelo SNS. Importa esclarecer se um aumento das vendas de serviços ACD não será ditado pela instalação de plataformas tecnológicas mais sofisticadas, que têm associadas a si exames de preços unitários mais elevados e uma vantagem concorrencial imposta por níveis de reputação melhorados junto de clientes alvo.

A circunstância da produção de ACD, no âmbito dos cuidados de saúde primários, ser assegurada fundamentalmente por unidades privadas de saúde, que acordam trabalhar

com o SNS ao abrigo de convenções, conduz a interrogações sobre a repercussão desta modalidade de aquisição nos níveis de utilização de ACD observados.

Vem do exposto algumas linhas de investigação que serão adiante exploradas:

1. O nível de utilização de ACD pode ser explicado pela estrutura da oferta?
2. O nível de utilização de ACD pode ser explicado pelo estado de saúde da população?
3. O nível e intensidade de utilização de ACD resulta das características do médico prescritor?
4. O nível de utilização de ACD observado, obedece a um critério de optimização imposto por um médico que coloca o seu esforço na maximização da eficiência técnica?
5. Será possível nas condições correntes do sistema de cuidados de saúde desenhar um fluxo financeiro para aquisição de ACD com incentivos, que maximize a eficiência de modo mais eficaz?

As questões enunciadas são abordadas e testadas em três capítulos sucessivos, que se organizam genericamente de modo semelhante em três momentos. Numa primeira secção introdutória decorre a apresentação do tema em apreço. Sucede-se uma formalização do problema económico, seguido de uma explicitação econométrica da metodologia, que conduzirá à especificação do modelo utilizado. Por fim, virá a revisão de resultados e respectivos comentários.

Apesar de se encontrar em fundo uma unidade temática, não impede que se reconheça nos capítulos unidades autónomas sucedâneas de um tema comum. À parte da natureza do problema tratado em cada capítulo, verifica-se ainda uma diferenciação ditada pela natureza dos dados utilizados e/ou pela metodologia adoptada.

Assim, no capítulo 2 é utilizada uma base de dados fornecida pela associação empresarial representativa das empresas convencionadas da área da imagiologia (ANAUDI), que permitiu estudar a actividade das empresas, com dados individualizados, numa série temporal plurianual, nas diferentes sub-regiões de saúde do país. A pretexto desta base de dados será possível conhecer o efeito associado à pressão concorrencial das empresas nas variações das vendas. Será ainda testada a capacidade explicativa do nível de vendas alcançados pelas empresas do sector, em cada região de saúde, em anos sucessivos, a partir de variáveis que caracterizam o sistema de saúde nas suas múltiplas dimensões.

No capítulo 3 discute-se o contributo da utilização de serviços de saúde para os níveis de saúde da população. Recorre-se ao Inquérito Nacional de Saúde na sua versão de

1998/99 que permite criar uma medida de utilização de ACD fundada na quantidade e tipo de exames, em lugar do volume de vendas das empresas convencionadas. Serão utilizadas variáveis explicativas exógenas à oferta que dão nota das características sócio-demográficas, estado de saúde e a tipologia de médicos prescritores.

Ainda no capítulo 3, num segundo momento estima-se em que medida a intensidade de utilização de análises clínicas, por comparação com exames de imagiologia, poderá ser explicado pelo local de contactos dos doentes com os médicos, pondo em confronto médicos em consultórios privados com médicos em centros de saúde. Será por isso, ponderado se a prática clínica em unidades de saúde diferenciadas entre si quanto à propriedade, que têm associados a si diferentes modalidades de reembolso do trabalho médico, não será geradora de incentivos que se faz reflectir nas modalidades de investigação clínica com ACD adoptadas.

Por fim, no capítulo 4, formaliza-se uma abordagem normativa do processo de tomada de decisão do médico sob incerteza, a partir de um paradigma “bayesiano” (Bernardo e Smith 2000), que procura deste modo explicitar o papel o processo de decisão que conduz à recolha de informação clínica com recurso a ACD. Desta formulação teórica extraem-se consequências para o sistema de financiamento, dando nota de um modelo que advoga a prática de um sistema de pagamento misto dos serviços médicos. Advoga-se que a melhor solução de reembolso da actividade médica passa por um sistema de reembolso composto de uma parcela fixa, a que se adiciona um regime de capitação parcial e o restante do pagamento do reembolso ditado por uma compensação de uma proporção dos custos efectivos de prestação de serviços (Zweifel et al.2009).

Do capítulo 4 resulta a análise de uma proposta de financiamento da aquisição de ACD produzidos em unidades privadas de saúde, que dá ênfase à necessidade do financiador partilhar o risco com o médico prescritor, por se considerar tratar-se de uma condição crítica para garantir um alinhamento dos objectivos do médico, com os objectivos do financiador.

O capítulo encerra-se com a exemplificação do sistema de financiamento proposto, simulando a sua aplicação com actos de diagnóstico por imagem (ACDi). Recorre-se a dados sobre a sua utilização retirados do INS98/99, que permitem estimar um custo médio de despesa trimestral em ACDi, por utente e por médico, para simular a criação de um modelo de ajustamento ao risco. A solução técnica encontrada é um passo crítico para a fundamentação de um novo fluxo dos recursos monetários de aquisição dos ACDi, que exigem ao médico a partilha do risco com o financiador. Deste modo, antecipa-se que o médico passe a ponderar as consequências orçamentais da sua decisão de recolha de informação de diagnóstico, ao contrário do que acontece num sistema de cuidados de saúde em que se mantém assalariado e liberto das consequências dos encargos que gera.



Pretende-se dar um contributo para a discussão do tema de fundo, com abordagens teóricas e empíricas que têm em consideração:

- A utilização de uma base de dados com dados das empresas convencionadas para a área da imagiologia, que até esta data esteve indisponível;
- Retratar o tipo e intensidade de utilização de ACD, em quantidades unitárias, tendo em referência as características do sistema de saúde, da demografia e do estado de saúde da população utente dos serviços de saúde públicos, assim como a tipologia dos médicos prescritores.
- Sistematizar e simular a aplicação de uma proposta que se sujeita à discussão pública, com um sistema de financiamento da aquisição de ACD alternativo ao praticado pelo SNS.

Encontra-se nos três capítulos de desenvolvimento o intento de fornecer um quadro de análise genérico, sustentado na caracterização de um segmento de actividade do sistema de cuidados de saúde, que deverá servir de sustento para a fundamentação de hipóteses de trabalho, que serão validadas no trabalho empírico. Da análise de contexto, associado ao enquadramento teórico revisto e exame da realidade com recurso a metodologia econométrica, sairá uma proposta de trabalho, que retrata uma opção de política de saúde alternativa, coerente com pressupostos teóricos enunciados. Em particular, sistematiza-se uma modalidade de aquisição de ACD, pelo SNS, a entidades convencionadas, diversa da existente.



## **2. Análise do comportamento de produtores de ACDi convencionados com o SNS**

Neste capítulo retrata-se um sistema de relações transacionais, entre o SNS e unidades privadas de saúde, no segmento dos cuidados de saúde primários. Terá lugar uma revisão sintética do mecanismo jurídico de contratação de serviços a unidades privadas de saúde pelo SNS, sustentado num contrato tipo de livre adesão pelo prestador de serviços de saúde designado por convenção. De que decorre a expressão “convencionados” para identificar os produtores de ACD que aderiram uma dada convenção.

Numa fase subsequente são mencionadas características descritivas do sistema cuidados de saúde português, a partir de dados coligidos e organizados pela Direcção-Geral da Saúde (DGS), a Administração Central de Sistemas de Saúde (ACSS) e a Entidade Reguladora da Saúde (ERS).

No entanto, há o desiderato de gerar um modelo explicativo do comportamento das unidades privadas de saúde convencionadas produtoras de ACD. É reconhecido que os convencionados maximizam o lucro, sujeitos a um regime de preço de vendas dos serviços definido administrativamente pelo SNS, sem discriminação de operadores. Em consequência, o estudo das empresas produtoras de ACDi visa identificar variáveis que permitam inferir os seus processos de decisão, sujeito a uma restrição que as impede de concorrer entre si com base no preço.

A partir de uma sistematização que atribui ao SNS uma função produção de cuidados de saúde e qualifica os serviços prestados por convencionados como bens intermédios, recorre-se à literatura da Economia Industrial para conceptualizar o comportamentos dos agentes em presença (Cabral 2000; Tirole 1988; Varian 1992).

A terminar o capítulo, consideram-se as produções anuais de actividade de imagiologia, dos convencionados, considerados individualmente e por unidade regional. Pretende-se construir um modelo explicativo do desempenho das empresas produtoras de serviços de imagiologia para o SNS, a partir das suas características individuais, mas também com a inclusão de variáveis do sistema de cuidados de saúde, para além do ambiente concorrencial entre convencionados.

## **2.1. Provisão de ACD por unidades privadas de saúde**

### **2.1.1 Convenções**

Existem razões fundadas para se considerar o sistema de cuidados de saúde português de natureza mista do lado da oferta de cuidados de saúde. É possível encontrarem-se estruturas de saúde de propriedade pública, de par com unidades de saúde detidas por sociedades de direito comercial criadas e exploradas por agentes privados, e ainda entidades definidas estatutariamente por não perseguirem fins lucrativos. A vivência de equipamentos de saúde de natureza distinta, quanto à sua propriedade, mereceu por parte do decisor político particular atenção, quando se tratou de estabelecer a ordem jurídica que norteia o nosso sistema de cuidados de saúde<sup>1</sup>.

Numa acepção estritamente económica, os ACD, e por maioria de razão, os actos complementares de diagnóstico e terapêutica (ACDT), produzidos em unidades privadas de saúde, em regime de ambatório, constituem bens intermédios, que são consumidos pelos utentes na justa medida da decisão dos médicos e nos termos de um mandato atribuído pelas instâncias de controlo e gestão do SNS.

O mecanismo de aquisição dos ACDT pelo SNS encontra suporte num regime formal designado de “convenção”, governado por um contrato que consagra um clausulado tipo, de livre adesão pelos prestadores e comprador de serviços (leia-se Administrações Regionais de Saúde do SNS), que não depende da negociação entre as partes contratantes segundo regras do direito privado, mas antes estabelece uma norma de âmbito nacional, que prevê o acto como a unidade técnica de produção a remunerar, segundo uma tabela de preços uniforme, para todo o país<sup>2</sup>. O volume da despesa assumido pelo SNS resulta assim do produto dos actos produzidos por diferentes prestadores convencionados, pelo respectivo

---

<sup>1</sup> Na Lei de Bases da Saúde, no nº4 da base I é dito “Os cuidados de saúde são prestados por serviços e estabelecimentos do Estado ou, sob fiscalização deste, por outros entes públicos ou por entidades privadas, sem ou com fins lucrativos” e alínea f), do nº 1 da base II é referido “É apoiado o desenvolvimento do sector privado de saúde e, em particular, as iniciativas das instituições particulares de solidariedade social, em concorrência com o sector público” (Decreto-Lei n.º 48/90 de 24 de Agosto).

<sup>2</sup> O Decreto-Lei nº 97/98 de 18 de Abril estabelece as bases normativas a aplicar às convenções entre o Ministério da Saúde ou as Administrações Regionais de Saúde e as pessoas privadas, singulares ou colectivas, que visam a contratação de prestação de cuidados de saúde a utentes do SNS, em coerência com a Lei de Bases nº 48/90 de 24 de Agosto no que diz respeito à natureza de modelo misto do sistema de saúde nacional, onde tem lugar em relação de complementaridade e concorrência o a oferta pública e privada. O Decreto Lei nº 97/98 de 18 de Abril remete para despachos ulteriores de iniciativa do Ministro da Saúde, sob proposta da Direcção-Geral da Saúde. A este propósito constata-se que apenas foram publicados os contratos tipos da Diálise e do Sistema Integrado de Gestão de Inscritos para a Cirurgia (SIGIC), resultando que na prática está vedado o acesso dos prestadores às convenções nas áreas remanescentes desde 1998.

valor unitário convencionado, independente da região ou das condições particulares da oferta.

A relação contratual entende a existência de uma distribuição de responsabilidades financeiras tripartidas. De facto, existe um valor remanescente marginal que é suportado pelos utentes, qualificado de “taxa moderadora”. Não se trata de facto de um sistema de redistribuição dos custos assumidos pelo SNS na aquisição dos serviços de saúde externos, com partilha de custos com os utentes. Antes estabelece a predisposição do legislador de criar um mecanismo regulador na utilização dos serviços de saúde, produzindo um sinal ao utente de que os cuidados de saúde que consome não estão isentos de encargos. Todavia, à data da composição do presente ensaio académico, os valores referenciados têm de facto uma dimensão simbólica, a que acresce a existência de um universo alargado de utentes do SNS que estão dispensados de pagamentos de taxas moderadoras<sup>3</sup>. Considera-se por isso

---

<sup>3</sup> Nos termos do artigo nº2, do Decreto-Lei nº 173/2003, de 1 de Agosto, vem:

“1 - Estão isentos do pagamento das taxas moderadoras referidas no artigo anterior:

- a) As grávidas e parturientes;
- b) As crianças até aos 12 anos de idade, inclusive;
- c) Os beneficiários de abono complementar a crianças e jovens deficientes;
- d) Os beneficiários de subsídio mensal vitalício;
- e) Os pensionistas que recebam pensão não superior ao salário mínimo nacional, seus cônjuges e filhos menores, desde que dependentes;
- f) Os desempregados, inscritos nos centros de emprego, seus cônjuges e filhos menores, desde que dependentes;
- g) Os beneficiários de prestação de carácter eventual por situações de carência paga por serviços oficiais, seus cônjuges e filhos menores;
- h) Os internados em lares para crianças e jovens privados do meio familiar normal;
- i) Os trabalhadores por conta de outrem que recebam rendimento mensal não superior ao salário mínimo nacional, seus cônjuges e filhos menores, desde que dependentes;
- j) Os pensionistas de doença profissional com o grau de incapacidade permanente global não inferior a 50%;
- l) Os beneficiários do rendimento social de inserção;
- m) Os insuficientes renais crónicos, diabéticos, hemofílicos, parkinsonicos, tuberculosos, doentes com sida e seropositivos, doentes do foro oncológico, doentes paramiloidóticos e com doença de Hansen, com espondilite anquilosante e esclerose múltipla;
- n) Os dadores benévolos de sangue;
- o) Os doentes mentais crónicos;
- p) Os alcoólicos crónicos e toxicodependentes, quando inseridos em programas de recuperação, no âmbito do recurso a serviços oficiais;
- q) Os doentes portadores de doenças crónicas, identificadas em portaria do Ministro da Saúde que, por critério médico, obriguem a consultas, exames e tratamentos frequentes e sejam potencial causa de invalidez precoce ou de significativa redução de esperança de vida;
- r) Os bombeiros;
- s) Outros casos determinados em legislação especial.”(SIC)

O Decreto-Lei nº 173/2003, de 1 de Agosto, mereceu revisões sucessivas ao longo dos anos, com o alargamento das isenções. De facto, com o Decreto-Lei nº201/2008, de 24 de Maio e consequente Despacho nº20509/2008, do Secretário de Estado Adjunto e da Saúde, premiou-se a inclusão das vítimas de violência doméstica no âmbito dos utentes dispensados de pagamento de taxa moderadora. Do mesmo modo, com a revisão imposta pelo Decreto-Lei nº79/2008, de 8 de Maio, os utentes com idade igual ou superior a 65 anos beneficiam de uma redução de 50% do pagamento das taxas moderadoras. Por fim, com o Decreto-Lei nº 38/2010, de 20 de Abril, ficam isentados de pagamento de taxas moderadoras: “t) Os doentes transplantados de órgãos; u) Os dadores vivos de

que a relação contratual fundamental é estabelecida entre os produtores de ACDT e o SNS, pois o momento fundador do formato contratual é entre estas duas entidades que tem lugar, e são elas que estabelecem as condições críticas para a manutenção da actividade convencionada.

O modelo de aquisição de serviços encontrado impõe a livre escolha dos prestadores de ACDT, pelos utentes do SNS, sem determinação de um tecto para o volume de actos produzidos. Resulta exclusivamente dos pedidos produzidos por médicos integrados em estruturas do SNS, em particular no âmbito dos cuidados de saúde primários. A procura dos serviços ACDT é, deste modo, de natureza estocástica, pois depende da expressão de uma necessidade determinada de um modo exógeno à oferta. Embora seja admissível conjecturar ainda, a existência de incentivos à criação de mecanismos indutores da procura pelos produtores de ACDT, sugerindo no limite uma possibilidade não evidenciada de conluio entre prestadores de ACDT e os médicos assistentes que solicitem estes serviços de saúde.

Aos prestadores de ACDT privados convencionados com o SNS são impostas restrições. É vedado qualquer tipo de conduta conducente à exclusão de doentes do SNS que se dirijam às suas unidades privadas de saúde. Estão impedidos de concorrerem entre si com base no preço, de negociarem condições particulares face a um volume de produção esperado para um dado intervalo de tempo, ou de darem incentivos financeiros aos prescritores que lhes referenciem utentes. Junta-se ainda, a criação pelo legislador de um dispositivo legal, que visa minimizar eventuais vantagens particulares aos profissionais de saúde com um vínculo laboral com o SNS, que por essa via mantenham uma relação simultânea com uma entidade prestadora de ACDT convencionada, estabelecendo um regime de incompatibilidades que fazem perigar a convenção caso sejam incumpridas as restrições impostas<sup>4</sup>.

A motivação do trabalho empírico constante neste capítulo resulta da constatação da existência de uma relação transaccional intensa entre o SNS e o sector convencionado, em

---

órgãos, de células de medula óssea ou de células progenitoras hematopoiéticas, relativamente à prestação de serviços de saúde relacionados com a avaliação da possibilidade de dádiva; x) Os militares e os ex-militares das Forças Armadas que, em virtude da prestação de serviço militar, se encontrem incapacitados de forma permanente;" (SIC).

<sup>4</sup> No Decreto-Lei n.º 97/98, de 18 de Abril, que regulamenta o regime da celebração de convenções, enumera os casos de incompatibilidades objectivas abrangidos pelas normas do art.º 9.º, n.ºs 2 e 3, e onde se pode ler, respectivamente, que "os profissionais vinculados ao Serviço Nacional de Saúde não podem celebrar convenções, deter funções de gerência ou a titularidade de capital superior a 10% de entidades convencionadas, por si mesmos, pelos seus cônjuges e pelos seus ascendentes ou descendentes do 1.º grau", e que "os directores de serviço dos serviços e estabelecimentos do Serviço Nacional de Saúde não podem exercer funções de direcção técnica em entidades convencionadas" (SIC).

alguns segmentos particulares do sistema de cuidados de saúde. Contudo, pouco se sabe sobre os mecanismos que conduzem à utilização dos serviços de saúde produzidos por entidades privadas para o SNS. No limite, pretende-se conhecer as variáveis determinantes para o consumo de ACDT observado, no contexto dum sistema de cuidados de saúde que integra estes serviços como bens intermédios na sua função produção e que adopta um sistema de reembolso suportado no pagamento ao acto, que isenta os “clientes” e “consumidores” de ACDT (respectivamente “médicos assistentes/prescritores” e “utentes”), de mecanismos de co-responsabilização no impacto orçamental da sua utilização. Existem por isso boas razões para se suspeitar da inexistência de incentivos adequados à racionalização do processo de tomada de decisão de consumo de ACDT prestados por entidades externas ao SNS, no âmbito dos cuidados de saúde primários. Todavia esta presunção carece de fundamentação empírica, pois até este momento não passa da esfera das convicções individuais.

Por propósito voluntário do decisor político, ou antes pela deriva da história, a verdade é que as unidades privadas de saúde orientadas para a prestação de ACDT têm em Portugal uma importância significativa, malgrado as consequências práticas de diversas medidas legislativas, que ao longo dos anos estabeleceram uma concertação de vectores favoráveis à criação de verdadeiras barreiras de entrada a novos prestadores no mercado de cuidados de saúde (ver ERS 2006, ERS 2006a e ERS 2008b). É possível destacar três medidas adoptadas pelo decisor político, que tiveram como efeito imediato o congelamento do número de prestadores privados de ACDT:

- A indisponibilidade do SNS para celebrar convenções com novos prestadores de ACDT, ou estes estenderem o âmbito das relações contratuais existentes a novas técnicas ou valências médicas. Na realidade, desde 1993 com a entrada em vigor do estatuto do SNS, apenas em 1997, por um período de 7 meses, o SNS admitiu que contratos de prestação de serviços fossem celebrados com novos prestadores, ou que se alargasse o âmbito dos contratos existentes de prestadores com quem o SNS já detinha relações contratuais<sup>5</sup>.
- A existência de legislação específica para as iniciativas de investimento em equipamento médico “pesado”, que estabelece a exigência de se fazer um pedido prévio de instalação do equipamento, em momento anterior ao pedido de licenciamento da unidade privada de saúde<sup>6</sup>. Esta restrição enuncia o propósito primacial de criar condições técnicas aos organismos de planeamento do sistema de cuidados de saúde em Portugal, de manterem a provisão de ACDT com

---

<sup>5</sup> Decreto-Lei nº 112/97 de 10 de Maio.

<sup>6</sup> Decreto-Lei n.º 445/88 de 5 de Dezembro, Decreto-Lei nº 95/95 e Resolução 61/95 de 9 de Maio..

tecnologia avançada, dentro de intervalos considerados bastantes para a satisfação das necessidades esperadas da população pelo decisor político. São exemplos ilustrativo deste constrangimento à liberdade de instalação, o caso do equipamento de Tomografia por Emissão de Positrões (PET) que está sujeita a um proporção de 1 equipamento por cada  $1 \times 10^6$ /população; ou o equipamento de radioterapia externa objecto de uma restrição de 1 equipamento por cada  $250 \times 10^3$  / população.

- A criação de um quadro normativo que regula o acesso à actividade por via de processos de licenciamento das unidades privadas<sup>7</sup>. Apesar da fundamentação técnica óbvia da medida legislativa, a verdade é que por omissão do regulador, ou por incapacidade prática dos representantes do decisor político nunca foi implantada com eficácia. O efeito prático mais perceptível deste pacote legislativo, foi impedir que novos prestadores tenham acesso à actividade económica, uma vez que ao abrigo de medidas transitórias de salvaguarda ficaram preservados os prestadores que já estavam presentes no mercado de cuidados de saúde à data da publicação da legislação. Em resultados os produtores de ACDT em operação à data da publicação da legislação mantiveram-se operacionais, apesar de, regra geral, não verem os processos de licenciamento concluídos, os novos prestadores encontram barreiras burocráticas intransponíveis que vedam o acesso à actividade económica.

Com as três condicionantes enunciadas foram criadas condições objectivas para o aparecimento de barreiras significativas à entrada<sup>8</sup> de novos fornecedores de serviços de saúde ao SNS no âmbito dos cuidados de saúde primários. Em consequência, a esmagadora maioria das convenções em vigor são anteriores a 1993, conduzindo-se aquilo a que a Entidade Reguladora da Saúde (ERS 2006) denomina de “Monopólio Geracional” (tabela 2.1).

	Convenções anteriores a 1993
ARS Norte	73,4%
ARS Centro	96,3%
ARS LVT	77,5%
ARS Alentejo	83,3%
ARS Algarve	94,7%

Tabela 2-1 – Percentagem de convenções com data de celebração anterior ao ano de 1993 nas cinco ARS  
(Fonte: DGS; ARS; ERS)

<sup>7</sup> Ver por exemplo o Decreto-Lei nº 217/99 de 15 de Junho, o Decreto-Lei nº 500/99 de 19 de Novembro, ou o Decreto-Lei nº 505/99 de 20 de Novembro.

<sup>8</sup> A Entidade Reguladora da Saúde (ERS 2008a) sugere ainda que deverá ser identificada uma barreira associada à restrição de recursos humanos imposta pelo regime de licenciamento e convenção em vigor, que dificilmente será ultrapassável com actual universo de médicos especialistas em Portugal.



Acresce que o regime de contratação de prestação de serviços está sujeito a uma incerteza contratual na generalidade das áreas. Com a publicação do Decreto-Lei 97/98, de 18 de Abril, admitia-se uma ordem jurídica que impunha uma revisão dos contratos tipo no prazo de 180 dias a contar da data da sua publicação, o que não chegou a ter lugar<sup>9</sup>. À data deste trabalho encontram-se publicados apenas três contratos (Diálise<sup>10</sup>; Cirurgia e SIGIC), estando a restante maioria dos clausulados por publicar, remetendo-se por omissão para os contratos que datam dos anos de 80, a que os prestadores então aderiram, apesar do estipulado no Regime Jurídico das Convenções, vertido no Decreto Lei 97/98 (ver ERS 2006 páginas 20 e 27). Daqui decorre, como consequência directa da incerteza do regime jurídico aplicável, uma maior indefinição quanto aos prazos de duração da sua relação contratual para as convenções datadas dos anos 80. A norma de 97/98, que institui o novo regime jurídico das convenções, no seu artigo 8º, antecipa períodos contratuais de cinco anos<sup>11</sup>.

Ora, o conjunto de fornecedores do SNS ao abrigo das convenções dos anos 80 encontram-se neste caso pendentes de uma insegurança jurídica relativa a uma variável dominante da relação contratual, embora a cronologia dos eventos permita assumir tacitamente tratar-se de uma relação contratual de longo-prazo, sem definição prévia.

Todavia, importa realçar que os dados disponíveis parecem sugerir uma relação de “monopólio-bilateral” corrente nos sistemas de saúde (Barros e Martinez-Giralt 2006), com uma relação de grande dependência mútua, entre a oferta (unidades privadas de saúde convencionadas) e a procura (SNS). De que resulta, tanto do lado dos prestadores de serviços, como ainda do lado do SNS uma relação de preferência mútua.

De facto, reconhece-se que em regra o acesso aos ACDT se faz num regime de terceiro pagador, e que o SNS desempenha para os prestadores privados um papel muito relevante na aquisição destes serviços no sistema de cuidados de saúde nacional. De facto, os dados conhecidos a partir do Inquérito Nacional de Saúde (INS9596), sugerem que nos anos 90 apenas 25% da população detinha cobertura de um outro sistema de saúde para além do SNS (Barros 1999) e apenas 2% do total da despesa em cuidados de saúde é

---

<sup>9</sup> Artigo 14º nº1 do Regime Jurídico das Convenções nº 97/98, de 18 de Abril: “as convenções em vigor em 31 de Dezembro de 1997 devem ser adequadas ao disposto no presente diploma no prazo de 180 dias após a sua entrada em vigor, mantendo-se válidas até ao termo daquele prazo.”(SIC). O prazo previsto no Decreto-Lei foi prorrogado por despachos sucessivos

<sup>10</sup> O contrato tipo para a área da diálise sofreu posteriormente uma alteração materialmente relevante, com a publicação do Despacho nº 4325/2008, do Secretário de Estado da Saúde, em 19 de Fevereiro de 2008, que estabelece o modelo de gestão integrada da doença renal crónica terminal e um pagamento por “preço compreensivo” (SIC).

<sup>11</sup> Artigo 14º nº1 do Regime Jurídico das Convenções nº 97/98, de 18 de Abril: “As convenções são válidas por cinco anos, renovando-se automaticamente, por iguais períodos ou por diferentes períodos, mediante acordo das partes contratantes, salvo se com a antecedência mínima de seis meses em relação ao termo de cada período de vigência, qualquer das partes a resolver” (SIC).

assegurada por seguros voluntários de saúde privados (Guichard 2004). Deste modo, não é difícil extrair que o SNS é, a todos os títulos, o comprador dominante no mercado dos factores de produção constituídos por ACDT, tornando-se o agente predominante do lado da procura.

É admissível sustentar, que a relação contratual com o SNS é crítica para viabilizar a entrada de alguns prestadores no mercado de cuidados de saúde, ficando de fora do mercado se não for possível aderir ao regime da convenção (ERS 2006). Se o caso mais evidente para sustentar este argumento decorre no âmbito dos serviços de diálise, onde o Estado (por via directa do SNS, ou indirecta, através de subsistemas de saúde públicos), representa uma parcela muito próxima dos 100% dos adquirentes destes serviços, a entidades privadas em Portugal. O mesmo se passa, ainda que em menor grau, nas restantes convenções, onde o volume de negócios das unidades prestadoras de cuidados de saúde com o SNS é muito relevante, se não mesmo crítico para a sua viabilidade económico-financeira, como acontece na área da imagiologia com recurso a uma amostra de âmbito nacional e com laboratórios de análises clínicas do grande Porto (ver tabela 2.2).

Entidades Financiadoras	Imagiologia	Análises Clínicas (Grande Porto)
SNS	60%	96%
ADSE	57%	89%
SNS e ADSE	46%	88%
SNS ou ADSE	71%	98%
SAMS	52%	40%
SNS ou ADSE ou SAMS	75%	100%
Todas as convenções de MCD	83%	100%

Tabela 2-2 – Peso das convenções e acordos por tipo de prestador (Fonte: ERS 2008 e ERS 2009)

Assim, se é verdade que não está excluída a possibilidade de se encontrarem nichos de mercado, capazes de assegurar a actividade económica de unidades privadas de saúde, fora do espaço confinado das convenções, a noção corrente é de que são franjas de actividade, que não correspondem à regra geral. Em muitos casos, a indisponibilidade para celebrar novas convenções tem de facto o efeito inibidor da entrada de novas empresas no mercado, ou como refere o regulador “Existem indícios de que, em alguns casos, potenciais projectos de investimento são cancelados pela não celebração de convenção com o SNS, uma vez que isso pode inviabilizar economicamente a actividade de cuidados de saúde na área dos MCDT” (ERS 2006; página 30); ou quando o legislador declara: “Acresce, ainda, o crescente reconhecimento da injustiça e ineficiência da actual situação de não celebração de novas convenções, a qual, impedindo o acesso ao mercado de novos operadores, em nada contribui para a universalidade do Serviço Nacional de Saúde e legítimo papel de complementaridade reconhecido ao sector privado prestador”<sup>12</sup> (SIC).

<sup>12</sup> Despacho nº 22 620-B/2005 (2ª Série) do Gabinete do Ministro da Saúde António Correia de Campos.

Os dados publicados pela Direcção-Geral da Saúde (DGS) são inequívocos quanto à importância do sector privado no âmbito dos cuidados de saúde primários. Para este efeito, recorre-se a título ilustrativo aos dados relativos ao volume de produção por sector, respeitantes aos exercícios económicos de 2003 a 2008, mas que reproduz uma tendência que se pode registar há mais de uma década.

Os dados permitem constatar de imediato que o chamado sector “convencionado” apresenta tendencialmente um peso superior a 90%, nas diferentes técnicas de diagnóstico. A actividade produtiva de unidades privadas de saúde de ACDT tem-se mantido ao longo de mais de uma década com um peso relativo incontornável, quando avaliado na óptica das quantidades unitárias produzidas, quer da despesa gerada para o SNS. De facto, a observação dos dados dá nota de uma percentagem sistematicamente superior a 90%, respectivamente em actos de diagnóstico e de terapêutica, na quota definida em quantidades unitárias de ACDT prestados em regime de ambatório. É uma avaliação que não fica na dependência de famílias de produtos, nem de unidades geográficas de análise e que deixa transparecer uma opção clara de aquisição externa destes serviços de saúde pelo SNS. Apesar da inconsistência aparente de alguns dados publicados, parece ser possível defender com alguma segurança uma predominância de unidades prestadoras de cuidados de saúde com propriedade privada na produção de ACDT (tabela 2.3).

	2003				2004				2005				2006				2007				2008			
	Cent. Saúde		Convenc.		Cent. Saúde		Convenc.		Cent. Saúde		Convenc.		Cent. Saúde		Convenc.		Cent. Saúde		Convenc.		Cent. Saúde		Convenc.	
	1000	%	1000	%	1000	%	1000	%	1000	%	1000	%	1000	%	1000	%	1000	%	1000	%	1000	%	1000	%
Análises	590.2	1%	57 052.7	99%	555.7	1%	55 047.8	99%	526.8	1%	56 269.3	99%	513.8	1%	59 335.3	99%	447.6	1%	49 047.5	99%	428.4	1%	60 204.2	99%
ECG	83.1	7%	1 100.1	93%	107.8	7%	1 353.8	93%	109.0	8%	1 286.2	92%	106.2	7%	1 352.5	93%	117.8	11%	999.9	89%	107.1	7%	1 417.2	93%
Ecografias	0.5	0%	2 548.2	100%	0.7	0%	2 752.6	100%	2.8	0%	2 648.5	100%	0	0%	2 791.8	100%	1.6	0%	1 833.8	100%	1.5	0%	2 611.4	100%
EEC	0.1	0%	46.9	100%	0	0%	290.2	100%	0	0%	41.3	100%	0	0%	35.9	100%	0	0%	24.1	100%	0	0%	36.0	100%
Endoscopias	0	0%	289.6	100%	0	0%	306.2	100%	0	0%	303.8	100%	0	0%	313.5	100%	0	0%	261.6	100%	0	0%	276.6	100%
Radiografias	382.8	9%	3 974.4	91%	430.2	9%	4 211.4	91%	417.4	9%	4 400.2	91%	421.9	9%	4 499.6	91%	376.6	9%	3 594.2	91%	368.8	8%	4 141.1	92%
TAC	0	0%	340.7	100%	0	0%	367.6	100%	0	0%	359.6	100%	0	0%	366.8	100%	16.8	6%	269.5	94%	0	0%	713.3	100%
Outros Actos	272.4	44%	342.2	56%	309.9	37%	530.7	63%	361.5	45%	438.1	55%	329.3	35%	604.5	65%	1 420.4	73%	537.9	27%	87.9	13%	593.4	87%
MFR	477.1	2%	20 997.5	98%	533.6	2%	21 698.4	98%	613.4	3%	21 583.2	97%	816.9	4%	20 524.7	96%	799.6	6%	13 259.4	94%	922.2	4%	23 654.3	96%
Outros Actos	69.7	100%	0	0%	65.2	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

Tabela 2-3 – Distribuição percentual dos encargos do SNS, em 2008, no âmbito dos cuidados de saúde primários, por entidades produtoras e tipo de complementar de diagnóstico (fonte: DGS: Elementos Estatísticos de Saúde até 2010)

O recurso a uma série temporal de 1990 a 2008, agregando a totalidade da produção de ACDT, permite reforçar a percepção de que o sector privado tem um peso superior a 90% no âmbito dos cuidados de saúde primários, prestados sob a forma de requisição dos médicos com local de prática clínica nos centros de saúde, nos termos de um contrato de prestação de serviços com o SNS (v. tabela 2.4).

Os dados disponíveis sobre o sistema de cuidados de saúde em Portugal Continental, e em particular sobre o SNS, permitem concluir que no âmbito dos cuidados de saúde primários as entidades privadas produtoras de ACDT têm mantido ao longo dos últimos anos uma quota significativa da actividade total produzida.

Anos	A C Terapêutica		A C Diagnóstico	
	Entidades Convencionadas	Centros de Saúde	Entidades Convencionadas	Centros de Saúde
1998	98,0%	2,0%	97,4%	2,6%
1999	97,5%	2,5%	97,3%	2,7%
2000	98,1%	1,9%	98,0%	2,0%
2001	97,6%	2,4%	98,0%	2,0%
2002	97,5%	2,5%	98,0%	2,0%
2003	97,5%	2,5%	98,0%	2,0%
2004	97,3%	2,7%	97,9%	2,1%
2005	97,2%	2,8%	97,9%	2,1%
2006	96,9%	3,1%	98,1%	1,9%
2007	93,9%	6,1%	96,0%	4,0%
2008	96,1%	3,9%	98,4%	1,6%

Tabela 2-4 – Distribuição da produção de actos complementares de diagnóstico efectuados e requisitados na área dos cuidados de saúde primários, por entidade produtora e de um modo consolidado sem desagregação por família de produto (fonte: DGS 2010)

Como se pode constatar, o protagonismo angariado pelas unidades privadas de saúde convencionadas tem andado de par com ganhos marginais de produção sistemáticos ao longo da série temporal em análise. Apesar das óbvias incongruências que os números publicados pela DGS, revelam parece inequívoca uma tendência plurianual de crescimento, com particular relevância para a TAC, a que não será estranho também o facto de partir de um volume de exames requisitados anualmente muito reduzido em 1991 (tabela 2.5).

ANO	RX	ECO	TAC	ANALISES	ECG	ENDOSC	EEC	OUTROS
1991	100	100	100	100	100	100	100	100
1992	92	112	195	94	105	110	71	103
1993	97	96	234	94	101	110	60	176
1994	105	150	306	105	113	125	65	135
1995	113	160	394	112	119	130	67	114
1996	118	183	480	122	126	140	66	130
1997	117	217	646	129	131	150	65	125
1998	124	233	676	140	135	138	59	138
1999	123	247	795	149	141	148	55	193
2000	124	306	892	161	147	189	53	181
2001	122	304	1 000	166	151	193	50	122
2002	136	363	1 073	166	147	189	42	107
2003	117	354	1 095	186	152	198	38	123
2004	124	383	1 182	179	188	210	236	168
2005	129	368	1 156	183	179	208	34	160
2006	131	388	1 179	193	187	215	29	129
2007	106	255	921	160	144	179	20	392
2008	121	363	2 294	194	196	189	29	136

Tabela 2-5 – Evolução da produção em quantidades de ACD efectuados e requisitados no âmbito dos cuidados de saúde primários, considerando base 100, em 1991 (Fonte: DGS 2010)

Os dados do sistema de cuidados de saúde português estão em concordância com a dinâmica de crescimento mundiais. A título ilustrativo, tome-se o caso dos E.U.A. com um peso mundial estimado de 12% no número de actos radiológicos e de intervenção e de 50% dos número de procedimentos em medicina nuclear em 2006 (Mettler et al. 2009), que no

espaço de 56 anos aumentou quinze vezes o número de exames de radiologia e medicina nuclear executados (tabela 2.6).

	1950	1964	1970	1980-1982	2006
Procedimentos Radiológicos				180.3	377
Estudos Radiológicos e Fluoroscópicos	25	109	136	177	293
TAC				3.3	67
Procedimentos de intervenção					17
Radiografia dentária		54	67	101	500
Estudos de Medicina Nuclear				7	18

Tabela 2-6 – Número de procedimentos radiológicos e de medicina nuclear (em milhões), nos E.U.A. (Fonte: Mettler et al. 2009)

A evolução da produção em quantidades unitárias teve como natural contrapartida, a manutenção do crescimento da facturação de ACDT ao SNS, de que resultam volumes de recursos financeiros crescentes transferidos para o sector convencionado para suportar a aquisição de ACDT. A aparente excepção do ano de 2007, onde os dados sugerem um decréscimo generalizado da actividade (gráfico 2.1), em coerência com igual tendência registada em quantidades unitárias (tabela 2.5), veio revelar-se passageira, tendo retomado a dinâmica de crescimento no exercício de 2008. Deste modo, é possível observar a manutenção da quota das unidades convencionadas nas principais rubricas de despesa dos denominados “subcontratos”<sup>13</sup>, ao longo da série temporal em análise.

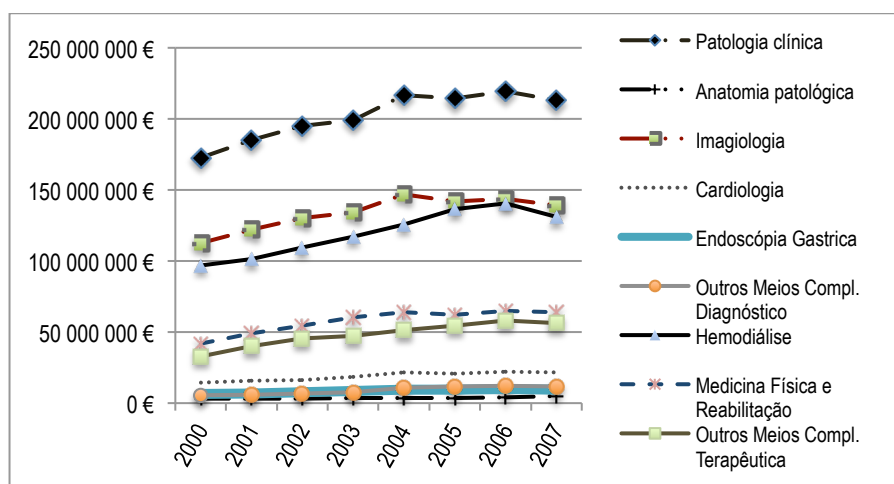


Gráfico 2-1 – Evolução do volume de aquisições do SNS a entidades convencionadas entre os anos de 2000 e 2007 a preços correntes<sup>14</sup> (Fonte: IGIF/ACSS; Relatórios e Contas do SNS de diversos anos)

O cenário plurianual retratado ganha maior relevo, quando é sabido que o Ministério da Saúde tem mantido de forma consistente uma política de grande contenção na evolução dos preços unitários dos ACDT, definidos administrativamente ao longo dos últimos anos. Na realidade tem havido especialidades médicas que têm mantido os preços

<sup>13</sup> O sector convencionado nos documentos do IGIF/ACSS são mencionados por subcontratos

<sup>14</sup> Para os anos de 2000 e 2001 os dados publicados encontram-se em contos (milhares de escudos), pelo que se adoptou a taxa oficial de conversão, que faz corresponder 1 Euro a 200,482 Escudos.

consecutivamente sem actualização e nalguns anos com reduções no respectivo valor nominal, traduzindo-se na prática numa deterioração do valor real que amplifica o mero efeito da erosão monetária<sup>15</sup>.

Refira-se a título ilustrativo a convenção para o sector da patologia clínica (“análises clínicas”), que na série temporal de uma década teve actualizações nos anos de 1996 e 1999 (respectivamente 6% e 5%), mas com reduções reais na ordem de 5%, impostas administrativamente nos anos de 2005 e 2010, e nos intervalos desses anos os preços unitários mantiveram-se inalterados, conduzindo a uma óbvia redução real dos preços unitários por efeito da inflação.

No conjunto das convenções com o SNS, o sector da prestação de Técnicas Substitutivas da Função Renal, por hemodiálise, será o que obteve um tratamento mais benevolente. Ocorreram actualizações dos preços unitários com maior frequência, ainda que com incrementos inferiores à taxa de inflação observada nos respectivos exercícios (gráfico 2.2). Registe-se ainda, que o sector da hemodiálise, garantiu um tratamento especial em 2005, com a dispensa de reduções reais nos valores unitários praticados, ao contrário do que aconteceu nas restantes especialidades médicas convencionadas com o SNS.

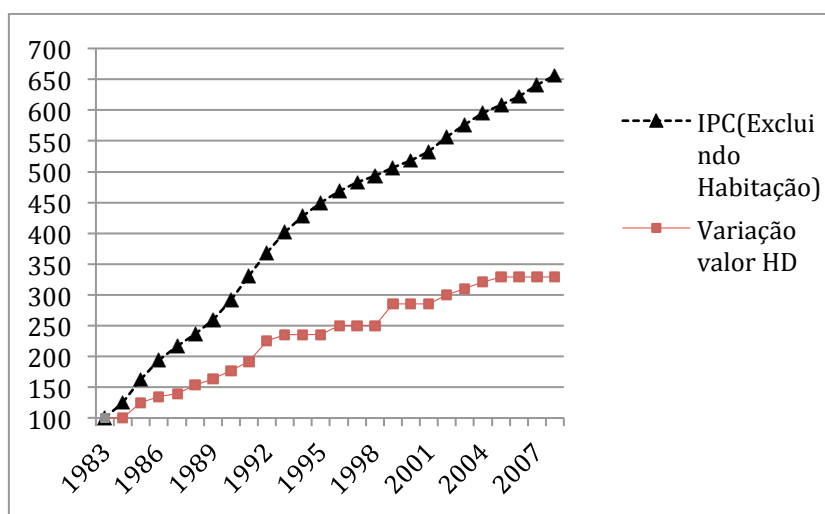


Gráfico 2-2 – Evolução do preço da sessão de Hemodiálise reembolsada pelo SNS a entidades convencionadas, por comparação com a evolução do Índice de Preços no Consumidor, assumido o ano de 1983 como base 100. (Fonte: ANADIAL; INE)

Os dados conhecidos parecem indicar que o Estado através do SNS se reservou fundamentalmente para uma função de financiamento dos ACDT, mais do que de promotor

<sup>15</sup> O Despacho nº 22 620-B 2005 (2ª Série), do Gabinete do Ministro da Saúde, determina uma redução real dos preços da generalidade das convenções, com exceção da diálise; ou o Despacho nº 2495/2007 que estabelece para 2007: “os preços das prestações de saúde incluídas nas tabelas de preços das convenções poderão sofrer alterações/reduções em cada área de convenção, quando se verificar que, em determinada área convencionada, nos meses referidos no nº5 do presente despacho houve um crescimento do montante da despesa global registada, calculada com base na facturação emitida pelos convencionados, em comparação com a dos meses homólogos do ano de 2006”(SIC).

de projectos de investimento em tecnologia de suporte aos ACDT. Esta observação deverá traduzir-se em última instância numa medida de transferência de recursos, por via de contrapartida de serviços prestados, mais do que na mobilização de meios financeiros para a criação de estruturas de ACDT de apoio aos cuidados de saúde primários.

O Estado enquanto angariador de recursos junto do contribuinte, redistribui os meios colectados pelos agentes integrados no SNS, cria ainda um fluxo financeiro que garante aos fornecedores de ACDT uma contrapartida financeira pelos serviços prestados. O modelo financeiro dominante premiado pelo SNS estipula um pagamento por acto prestado, a partir de uma tabela de preços fixada administrativamente, de âmbito nacional universal, sem discriminação de prestador.

A súmula nos parágrafos anteriores visa fazer uma revisão breve dos princípios gerais do ordenamento da actividade económica. Não constitui por isso o complexo argumentativo de um debate que leve à essência da política de saúde, nem muito menos do edifício jurídico que a sustém. Antes, dá nota dos mecanismos de suporte contratual no relacionamento entre o SNS e as unidades de saúde de propriedade privada na prestação de serviços de ACDT inscrito na rede de referenciação dos cuidados de saúde primários.

De um ponto de vista do fluxo financeiro é possível verificar que o reembolso de ACDT (a preços constantes) a entidades convencionadas não tem cessado de aumentar. Do mesmo modo, a produção em quantidades unitárias de ACDT tem aumentado de um modo consistente na série temporal em análise. No entanto, talvez o dado mais relevante a reter, resulte da taxa de crescimento da despesa ter sofrido um ritmo de crescimento mais intenso do que a produção em quantidades unitárias parece justificar. Tome-se como ponto de partida da análise o ano de 1991. Verifica-se que enquanto a produção de ACDT em quantidades unitárias prestados por entidades convencionadas aumentou de um modo consolidado 63,5%, no mesmo período de 1991 a 2001 o aumento da despesa com convencionados cifrou-se em 132,6% a preços constantes (dados retirados de Campos e Ramos 2003).

No concurso para a interpretação dos resultados existem circunstâncias contraditórias, que numa primeira instância perturbam a clareza dos dados. É sabido que no período em análise apenas a convenção dos serviços de Hemodiálise mereceu actualizações dos preços unitários<sup>16</sup>. Ao contrário, no grupo da imagiologia a regra geral foi a manutenção nominal dos valores unitários, senão mesmo um decréscimo dos valores unitários, como foi o caso dos exames por Tomografia Axial Computorizada (TAC).

---

<sup>16</sup> Para a actualização do valor de reembolso praticado na convenção Hemodiálise concorreu igualmente a decisão política de abandono da técnica de reutilização dos dialisadores, que teve como contrapartida um incremento do preço por sessão.

Assim, não sendo possível neste trabalho elaborar formulações conclusivas, a interpretação dos dados expressos na tabela 2.3 conduz à expressão de algumas inferências:

1. Os ganhos marginais de produção têm sido maiores no sector privado, do que os verificados nas unidades produtoras de cuidados de saúde primários de propriedade estatal.
2. A divergência no ritmo de crescimento de quantidades e da despesa agregada, permite concluir que o custo médio unitário de ACDT teve um aumento real ao longo da década em análise, apesar da redução real do valor unitário dos serviços adquiridos pelo SNS aos convencionados em resultado da erosão monetária.
3. Há a manutenção da predominância do sector convencionado sobre o sector público, na produção de ACDT no âmbito dos cuidados de saúde primários.

Na ausência de dados mais discriminados não é possível ir nesta fase mais longe do que a sustentação de algumas especulações, que em nome do rigor metodológico carecem validação. Todavia, o aparente aumento real do custo médio unitário dos ACDT pode ter a sua origem em uma de duas fontes. O facto dos serviços de Hemodiálise terem sido os únicos a sofrer actualizações ao longo da década, a par de um maior peso desta convenção no cabaz de ACDT adquiridos pelo SNS a convencionados, talvez tenha influenciado significativamente o cheque desembolsado anualmente pelo SNS com convencionados.

Em alternativa, embora não sejam hipóteses de trabalho mutuamente exclusivas, adianta-se a possibilidade sugerida por Campos e Ramos (2003) que a degradação dos preços unitários em algumas convenções foi de tal modo significativa, que tenha levado muitos prestadores privados dessas convenções a abandonar o seu empenhamento nessas áreas. Ressalta dessa perda marginal, uma maior expressão das ACDT com melhores margens e como tal economicamente mais interessantes para unidades de saúde de capital privado.

Em ambos os casos se aponta para uma reconfiguração do peso relativo das famílias de ACDT, admitindo-se o aumento do peso relativo daquelas actividades com preços unitários mais significativos e presumivelmente com melhores margens de lucro para os prestadores. No entanto, a resposta a estas especulações ficam na dependência da produção de evidência que nesta fase parece estar indisponível e que deverá ter sempre em atenção a heterogeneidade do conjunto de produtos inscritos na categoria ACDT.

Em síntese, retira-se da análise dos sistema de contratação de serviços de ACDT em ambulatório, que o SNS tem utilizado a modalidade de contrato tipo, segundo um regime dominante de pagamento ao acto. O regime das convenções é nesta data sujeito a diversas



fragilidades jurídicas, que parecem não abalar o ritmo e a dinâmica plurianual de produção, com ganhos marginais consistentes. O sistema de cuidados parece ter gerado um ambiente contratual que configura um modelo de monopólio bilateral, retratado por manifestas dependências mútuas significativas e por barreiras à entrada de novo produtores.

De seguida, passa-se em revista uma formalização teórica das características económicas descritas na presente secção. Com os modelos teóricos ensaiados procura-se fundamentar hipóteses de trabalho, que serão objecto de análise numa análise empírica subsequente.

### **2.1.2 Relações verticais no SNS**

Em sentido lato torna-se possível caracterizar o SNS como uma estrutura organizada, que produz cuidados de saúde a partir da integração de bens intermédios, sejam estes serviços de saúde, medicamentos, ou outros fornecimentos e serviços de menor especificidade. Trata-se de uma consideração genérica, que acomoda o pressuposto que existe um benefício associado a esta integração, conferindo-lhe maior benefício do que a produção separada dos mesmo cuidados de saúde, em unidades funcionais dotadas de identidade jurídica autónoma. O decisor político criou o SNS fundado numa estrutura com comando centralizado, ainda que com capacidade de gestão descentralizada, visando a maximização do estado de saúde da população em condições de maior equidade, sujeito a uma restrição de equilíbrio orçamental (Simões e Dias 2010).

Do pressuposto enunciado decorre o reconhecimento que o SNS cumpre as condições para ser tratado como uma “firma”, nos termos em que este é reconhecido na literatura (ver por exemplo em Tirole 1988, ou Cabral 2000), sendo de menor importância que não seja premiado o desiderato de maximização do lucro, desde que se lhe reconheça uma exigência de eficiência. Assume-se assim, que há no governo do SNS um conjunto de restrições e decisões comuns a outras organizações tipificáveis como “firmas”.

Vem a este propósito uma referência à exigência de definição dos limites do corpo organizado de prestação de cuidados de saúde constituído pelo SNS. Na literatura esta decisão é retratada segundo duas dimensões de sentido divergente. De um lado vem a dimensão “horizontal” que procura caracterizar a amplitude das linhas de serviços prestados pela organização. Por contraste, a uma dimensão “vertical” que remete para a identificação dos bens e serviços que são produzidos dentro de casa, por oposição daqueles que serão comprados a entidades terceiras, externas aos limites da firma, e com quem se estabelecem relações coordenadas ditadas por transacções.

Nesta acepção é entendido que o SNS materializa decisões, que serão retratadas nestas duas dimensões, nas relações contratuais com unidades privadas de saúde. A aquisição de serviços de ACD no âmbito das convenções configura um processo de

decisão, onde se coloca a extensão da fronteira segundo um eixo vertical. De facto, cada um destes serviços por si só não é determinante na maximização do nível de saúde do utente do SNS, antes fornece elementos críticos para a atitude terapêutica do médico assistente do doente ligado por regra a Centros de Saúde.

Por oposição, vem a prestação de serviços nefrológicos adquiridos a unidades de hemodiálise privadas no âmbito da convecção para a diálise, onde é lícito argumentar que estão em causa decisões relativas ao limite da extensão horizontal do SNS. No âmbito da relação contratual com unidades privadas de saúde é estabelecida uma delegação de competências com um médico afecto a unidades de saúde sem relação de propriedade com o SNS, que passa a assumir de modo compreensivo a responsabilidade pela manutenção dos níveis de saúde de doentes insuficientes renais crónicos, por meios que não se esgotam na simples prestação de serviços de hemodiálise. Inscreve-se na unidade de hemodiálise convencionada uma função produção, que tem como fim último maximizar o estado de saúde do doente insuficiente renal crónico terminal, socorrendo-se para isso da integração de factores de produção por si escolhidos e que concorrem para a sua função custos. De entre os diversos factores de produção de uma unidade de hemodiálise, importa destacar a utilização de ACD e de medicamentos que serão num tempo e modo ditado pelo médico nefrologista da unidade privada de saúde convencionada.

O escrutínio sobre os limites de uma firma em geral, ou de um sistema de cuidados de saúde, ou mesmo do SNS em particular, não é naturalmente o tema central deste ensaio académico. Embora se reconheça a importância e complexidade do núcleo temático, está excluído do âmbito deste trabalho o debate sobre a bondade de uma organização de cuidados de saúde pública, verticalizada, como é o caso do SNS, que por opção estratégica, ou pela “força das circunstâncias”, interage e transacciona com unidades prestadoras de serviços de saúde de propriedade privada (com e sem fim lucrativo), havendo para este efeito literatura com contributos relevantes enriquecedoras de um debate tecnicamente sustentado (Palmer e Mills 2006; Silva 2010 e Oliveira 2010).

No entanto, importa reconhecer que a definição das fronteiras de uma firma “está longe de ser um problema bem definido com uma resposta bem definida”<sup>17</sup> (Cabral 2000, pag. 42), embora este autor se atreva a propor uma taxonomia de decisão dada por custos e incentivos. Nestes termos, enquanto para a definição dos limites horizontais concorre a capacidade de gerar contenção de custos, na integração vertical está em causa um saldo, entre os incentivos à dotação de capital para investimentos muito específicos e incentivos ao desempenho. A este propósito, Tirole (1988) evoca investigação empírica para sustentar,

---

<sup>17</sup> Tradução a partir da frase: “The definition of the boundaries of the firm is far from being a well-defined problem with a well-defined answer”.

que a integração vertical se torna mais provável quando é maior a especificidade do investimento, ou quando aumentam significativamente os custos de transacção.

Na óptica exclusiva das considerações sobre o limite vertical da firma, importa ponderar os custos de transacção e a possibilidade de ocorrência de comportamentos oportunistas. Os custos de transacção têm associados a si as incompletudes contratuais de diversa ordem, que são ditadas em primeiro lugar, pela incapacidade de antecipar todas as contingências futuras momento da assinatura do contrato. E mesmo quando é possível prever, poderá ser inviável verter de forma exaustiva todas as eventualidades para o contrato a subscrever pelas partes, seja pelo número excessivo de incertezas impossível de particularizar, ou por não existir uma resposta óbvia para essas contingências futuras, não se pretendendo colocar em risco a solução negocial em nome de um risco futuro. Verifica-se ainda, que a monitorização dos contratos não está isenta de consumo de recursos, que nem sempre se revelam justificáveis face ao benefício gerado. Por último, vem a imposição legal das consequências jurídicas dos contratos, que é também produtora de custos relevantes.

De facto, a separação de unidades produtivas numa cadeia vertical de produção, introduz encargos marginais resultantes das transacções entre o comprador e o produtor de um factor de produção, pelo que uma integração vertical antevê a possibilidade de se gerar neste caso uma eficiência.

Acresce, que o produtor tende a colocar-se em posição de ter que conduzir investimentos específicos, que têm como único destino a solicitação que lhe é gerada pelo comprador. O nível de especificidade tende a gerar um comportamento oportunista no momento subsequente ao investimento, pois o comprador perde capacidade de escoar a sua produção quando o comprador deixar de lhe adquirir a produção. Num sentido literal o prestador de serviços de saúde ACD fica sem porta de saída, ditado pela especificidade dos investimentos que conduziu e pela inexistência de um mercado efectivo fora da relação contratual com o SNS. Todavia, não é aqui o propósito deste trabalho inflectir para a esfera das relações negociais que se estabelecem entre o SNS e os prestadores de serviços de saúde no âmbito das convenções, (para revisão desta literatura sugere-se, por exemplo, Barros e Martinez-Giralt 2008; Barros e Martinez-Giralt 2005).

Recorre-se agora a um exercício formal que procura ilustrar o essencial da realidade evocada<sup>18</sup> para as relações contratuais entre o SNS e o sector convencionado. Tome-se a existência de uma relação vertical ditada por investimentos específicos e por um contrato incompleto, que como se viu são duas características atribuíveis ao sector convencionado, onde à especificidade tecnológica se junta a existência de um contrato com múltiplas fragilidades, conforme foi ilustrado na secção anterior e que o regulador revê de modo ainda

---

<sup>18</sup> Para uma abordagem mais desenvolvida dos resultados aqui sintetizados ver Cabral (1994); páginas 135 a 141

mais exaustivo (ERS 2006 e ERS 2008b). De seguida considera-se um investimento  $x$  por um comprador (leia-se o SNS) e um investimento  $y$  por um vendedor (leia-se uma empresa convencionada) de um bem intermédio (leia-se ACD). O valor do produto final do SNS será dado pela função  $b(x)$ , tal que  $b'(x) \equiv \partial b(x)/\partial x > 0$  e a função custo do convencionado na produção do bem intermédio é dada por  $c(y)$ , tal que  $c'(y) < 0$ .

Assim, considerando os dois pressupostos de partida a que se junta agora que os investimentos  $x$  e  $y$  têm produtividades marginais decrescentes vem um jogo ditado por dois momentos. Num primeiro momento, os agentes económicos em presença estabelecem o montante dos investimentos  $x$  e  $y$ , para num segundo instante acordarem os montantes dos valores de venda do bem intermédio ACD. Por mero expediente de simplificação formal normaliza-se a quantidade à unidade, sem com isso se comprometer a generalização do argumento.

Admite-se como pressuposto deste quadro conceptual que da negociação entre as partes resulte uma distribuição equitativa do excedente da negociação. Dado, que o excedente da negociação vai resultar da diferença entre o custo de produção  $c(y)$  do convencionado e o benefício da produção de cuidados de saúde  $b(x)$  do SNS, vem um preço para o ACD:

$$p = c(y) + \frac{1}{2}(b(x) - c(y)) \quad (1)$$

Nesta óptica o lucro do convencionado  $\Pi_c$  é a resultante de uma equação que pondera ainda o custo com investimentos:

$$\Pi_c = p - c(y) - y \quad (2)$$

que por mero arranjo algébrico vem a partir de (1):

$$\Pi_c = \frac{1}{2}(b(x) - c(y)) - y \quad (3)$$

e o benefício  $\Pi_{SNS}$  do adquirente dos serviços do convencionado é dado por:

$$\Pi_{SNS} = \frac{1}{2}(b(x) - c(y)) - x \quad (4)$$

com a solução de equilíbrio dadas pelas condições de primeira ordem para as funções  $b(\cdot)$  e  $c(\cdot)$  resulta em  $b'(x) = 2$  e  $-c'(y) = 2$ .

Se for agora assumida a posição de um planeador central, ou de um regulador, equidistante dos adquirente (SNS) e do vendedor (convencionado), que promova o bem-estar da sociedade em geral e que em consequência procure maximizar os benefícios dos

dois agentes económicos. Dado que o valor  $p$  reflecte um custo de transferência entre o fornecedor e o comprador, vem um benefício agregado  $\Pi_t$  reflectido na equação:

$$\Pi_t = b(x) - c(y) - x - y \quad (5)$$

de que resulta pelas condições de primeira ordem  $b'(x) = 1$  e  $-c'(y) = 1$ .

Ora, da comparação da solução de equilíbrio anterior, com a solução de eficiência, se conclui que os valores de equilíbrio são inferiores aos valores eficientes, pois as equações são côncavas, com a primeira derivada decrescente, de que resulta um valor maior de  $b'(x)$  com o decréscimo de  $x$  e de modo semelhante com as variações de  $-c'(y)$ .

Com o resultado encontrado, Cabral(1994) sustenta que a existência simultânea de um contrato incompleto e de uma especificidade de investimento é gerador de um comportamento oportunista. As partes reconhecem que o contrato é incompleto e que não permite estabelecer no longo prazo as condições que irão vigorar de venda do bem intermédio. Do mesmo modo, ambos têm conhecimento da especificidade dos investimentos, que impede ao produtor do bem intermédio de sair, pois os investimentos realizados não têm outro aproveitamento. O autor admite que a procura tenderá a fazer um bom uso desta vantagem negocial, gerando-se a partir deste ponto uma posição de equilíbrio na negociação entre as partes.

Se for ponderada numa linha de tempo com dimensão mais lacta, do que apenas dois momentos, tem lugar a referência ao benefício gerado com o crescimento marginal do investimento, seja na óptica da eficiência de processo do convencionado, seja em ganhos marginais de benefícios associados à produção do bem intermédio. Recorrendo de novo ao pressuposto, assumidamente simplificador da realidade, de distribuição de um excedente pelas partes, resulta uma divergência entre quem paga o investimento marginal e quem recolhe o benefício marginal determinado pelo investimento. Esta dissidência remete invariavelmente para o intervalo de incerteza, entre a solução de equilíbrio e o resultado eficiente.

Por fim, a condução do argumento leva à necessidade de escrutinar a decisão de integração dentro do SNS de um conjunto de funções, que até determinada data possam estar a ser adquiridas a convencionados. Sobre este processo de decisão recai naturalmente os incentivos que é necessário gerar, pois com a transferência da propriedade dos meios de produção de ACD, vem a necessidade de contratar um médico capaz de otimizar o novo processo produtivo.

$$\Pi_{SNS} = b(x) - c(y) - x - y - w \quad (6)$$

O problema para o SNS passou agora a definir-se em termos de um novo ordenado fixo  $w$  a pagar ao médico, que assim deverá perseguir um valor de  $x$  alinhado com a maximização da eficiência do SNS. Todavia, não é evidente que os incentivos criados, sejam de forma a cuidar de um nível eficiente de  $y$ , que deste modo deverá tender para zero, pois um aumento de  $y$  induz uma desutilidade no médico, ditada por um maior esforço. Em consequência, é expectável que com a integração da empresa convencionada no SNS decorram opções de  $x$  mais eficientes, mas os incentivos criados tendem a prejudicar as opções de  $y$ . Na construção formal do problema é assumido que o médico a trabalhar, agora integrado no SNS, passará a receber um ordenado fixo, deixando de receber indexado à produção do bem intermédio e a sua remuneração não é afectada pelos ganhos marginais de produção do produto final de cuidados de saúde do SNS. No contexto institucional para que se remete parecem ser pressupostos razoáveis, em coerência com a realidade conhecida do sistema de cuidados de saúde.

Resulta do que ficou dito, que as partes sabem quando estabelecem um contrato que existem ganhos a explorar a partir das transacções que pretendem iniciar. E que a manutenção de ritmos de investimentos específicos *ex-ante*, está condicionado pela capacidade de se distribuir de modo equilibrado os ganhos resultantes da transacção *ex-post*. ■

A natureza das relações entre o SNS e os convencionados podem ser retratadas à luz da teoria exposta, como transacções ditadas pela exigência de investimentos específicos pelos convencionados, sustentado em contratos incompletos, com maturidade de longo de prazo e custos de transacção reduzidos conforme é assumido regulador (ERS 2006), a que acresce um regime de monopólio bilateral.

De facto, Tirole (1988) alerta para este dado crucial em investimentos específicos, pois mesmo quando a relação entre fornecedor e comprador se funda *ex-ante* num ambiente de negociação competitiva, acaba por se formar *ex-post* um monopólio bilateral. O autor identifica a presença de incentivos que favorecem a negociação preferencial entre as partes, que acaba por derivar num relação contratual de longo prazo, em que cada um dos agentes (o comprador e o produtor), procuram maximizar *ex-post* o excedente gerado com a realização das transacções, pondo em risco o nível de eficiência total.

Surge assim, um mercado de cuidados de saúde caracterizado por um comprador (o SNS), com posição dominante, também designado por monopolista de “corrente descendente”<sup>19</sup>, que adquire num mercado de bens intermédios serviços de saúde. No limite procura-se discutir o mercado de factores sustentado na evidência de que no caso

---

<sup>19</sup> Do inglês “downstream monopolist”

português existem operadores, não dominados directamente pelo SNS, no que diz respeito à sua propriedade e gestão, a quem o SNS na qualidade de comprador de cuidados recorre, para garantir o fornecimento dos factores de produção de que carece para cumprir a sua missão.

### 2.1.3 Concorrência com preços fixados administrativamente

É uma decorrência das secções anteriores, constatar que há um conjunto de produtores, que fornecem o SNS de um dado produto em espaço geográficos delimitados, em relação de quase exclusividade, mas com inequívoca dependência, num sistema de preços formados administrativamente pelo comprador e igual para todas as empresas convencionadas, sem discriminação. Admite-se por simplificação formal que os convencionados, em cada área de especialidade, produzem um produto homogéneo, ditado pelo princípios gerais do *teorema do produto compósito*, segundo o qual, se os preços de um grupo  $m$  de bens se alteram sempre na mesma proporção, a procura agregada dos  $m$  bens comporta-se como se tratasse de um único produto.

Nota-se agora que está por descrever o comportamento dos fornecedores do SNS, num contexto em que é admitido a maximização do lucro, onde se supõe concorrerem entre si por consumidores, mas que estão impedidos de concorrer com base em preços, pois são fixados de modo impositivo pelo comprador.

De facto, o regime jurídico das convenções reconhece e impõe a liberdade de escolha pelo utente. Num dado espaço geográfico compete ao utente dos serviços de saúde escolher o prestador que melhor satisfaz a sua função utilidade, de entre as empresas convencionadas com o SNS para a especialidade médica em causa. É de presumir a existência de um sistema de preferências dos fornecedores do SNS de ACD, que condiciona o processo de escolha pelo utente, de que se exclui efectivamente o preço. O valor monetário associado ao consumo, ditado por uma taxa moderadora, para além de ser, pelo seu montante, simbólico, é ainda igual em todo o universo de convencionados e deverá ser sempre cobrado por exigência contratual do SNS, donde não constituirá elemento de diferenciação entre prestadores.

Tome-se agora como factor determinante na diferenciação entre prestadores a sua localização, ou seja, num dado espaço geográfico, com distribuição homogénea de consumidores e produtores de um bem intermédio homogéneo entre si, dado por um produto compósito ACD. Admite-se a existência de um qualquer espaço circular de perímetro unitário, de tal modo que nenhuma localização confere maior vantagem comparativa para um produtor de ACD, pois as empresas distribuem-se ao longo do círculo e que as deslocações dos utentes aos centros produtores de ACD têm lugar ao longo deste círculo. A simplificação formal traduz-se na suposição de que a localização das unidades

privadas de saúde se faz em torno de um dado centro geográfico e as deslocações se fazem segundo um eixo viário que circunda a cidade em torno desse centro geográfico, equidistante da periferia.

Neste *modelo de cidade circular*<sup>20</sup> é admitido um custo de transporte normalizado para a unidade convencionada e considera-se que os consumidores estão disponíveis a assumir o menor encargo possível, desde que não ultrapasse o excedente  $\bar{s}$  gerado pela utilização do ACD.

Considera-se que a empresa terá apenas uma localização, o que se torna plausível no caso da imagiologia (ver considerações em ERS 2009), mas seguramente menos óbvio no sector de actividade de análises clínicas, reconhecido pela existência de postos de colheitas atribuíveis à mesma empresa distribuídos geograficamente (ver ERS 2008). Há um custo de entrada  $f$ , que se torna evidente no caso da sector da Diálise, mas menos evidente nas restantes áreas da convenção. Tome-se o custo marginal  $c$  da empresa  $i$  e uma procura  $D_i$ , então o lucro será dado por  $(p_i - c_i)D_i - f$ , para a empresa que entrou no mercado, sendo 0 no caso de ficar fora do mercado.

Tem-se assim um primeiro momento em que o SNS inaugura uma relação contratual sustentada num contrato de prestação de serviços, com  $n$  entidades privadas que se distribuem de modo homogéneo ao longo do círculo, para num segundo as empresas competirem entre si com preços, dada as respectivas localizações.

Abreviando-se alguns passos na construção do modelo considere-se agora um momento em que as  $n$  empresas têm um preço  $p$  homogéneo, ditado por uma distribuição simétrica. Em consequência a empresa  $i$  tem de facto apenas dois concorrentes, a saber, as duas empresas suas vizinhas. Assim, para um consumidor a uma distância  $x \in (0, 1/n)$  da empresa  $i$ , será indiferente comprar a esta empresa ou ao seu concorrente mais próximo desde que esteja cumprida a condição  $p_i + tx = p + t(1/n - x)$ , pelo que a procura da empresa  $i$  é dada pela função:

$$D_i(p_i, p) = 2x = \frac{p + t/n - p_i}{t} \quad (7)$$

pelo que a empresa  $i$  procura maximizar

$$\max_{p_i} \left[ (p_i - c) \left( \frac{p + t/n - p_i}{t} \right) - f \right] \quad (8)$$

da diferenciação em ordem a  $p_i$  e considerando que  $p_i = p$  vem:

$$p = c + \frac{t}{n} \quad (9)$$

---

<sup>20</sup> Para maior desenvolvimento formal do modelo ver Tirole (1988); páginas 279 a 287



de que decorre o resultado trivial, pois a margem de lucro  $\pi = (p - c)$  da empresa diminui com o crescimento de  $n$ .

Ora, da condição de lucro zero, com o número de empresas existentes na cidade circular vem:

$$(p - c)\frac{1}{n} - f = \frac{t}{n^2} - f = 0 \quad (10)$$

Em consequência, num mercado de concorrência imperfeita, sem barreiras à entrada de novas empresas, vem  $n^c = \sqrt{t/f}$  e  $p^c = c + \sqrt{tf}$ . Daqui decorre que as empresas trabalham com preços superiores ao custo marginal, do mesmo modo que um aumento dos custos à entrada sugere uma diminuição do número de empresas e um aumento da margem de lucros  $(p^c - c)$ . Um incremento nos custos de transporte determina, um aumento nas margens de lucro das empresas e neste mercado de cidade circular com liberdade de entrada de novos jogadores, observa-se um aumento do número de empresas. Vem ainda um custo médio de transporte para os utentes das unidades privadas de saúde dado por  $t/4n^c = \sqrt{tf}/4$ , que permite inferir que o custo de transporte cresce de um modo menos rápido do que  $t$ . Por fim, num cenário de custo de entrada  $f$  a tender para zero, o número de empresas no mercado cresce para infinito e os preços tendem a aproximar-se do custo marginal, como seria de esperar.

Considere-se agora a posição de um regulador que tem como propósito minimizar os custos de transporte e os custos fixos de entrada no mercado, que para tal deverá escolher o número óptimo de empresas convencionadas  $n = n^*$ .

O problema do regulador passa a ser definido por:

$$\min_n \left[ nf + t \left( 2n \int_0^{1/2n} x \, dx \right) \right] \quad (11)$$

de que resulta

$$\min_n (nf + t/4n) \quad (12)$$

e por fim

$$n^* = \frac{1}{2} \sqrt{t/f} = \frac{1}{2} n^c \quad (13)$$

Deste resultado retira-se que o mercado com livre entrada gera demasiadas empresas. Dependerá por isso do regulador a imposição de preços que se aproximem dos custos marginais e/ou da criação de barreiras de entrada, para cumprir aquilo que agora se evocará como um problema de acessibilidade. ■

É possível encontrar em Tirole (1988) referências sugestivas de que o modelo acomoda ainda cenários de distribuição de fornecedores, com abandono de relações equidistantes, mas que não serão aqui desenvolvidos por manifestamente não alterarem o essencial das conclusões. Do mesmo modo, é feita referência há possibilidade de entradas sequenciais dos fornecedores, em lugar do pressuposto aqui assumido de uma entrada simultânea, que exige uma reformulação da parametrização do modelo, mas que não parece de novo ser portadora de elementos essenciais para a discussão em vista.

No entanto, a natureza das relações de concorrência entre convencioneiros não se esgotam nos critérios de localização. Verifica-se que as empresas concorrem entre si, manifestando condições de oferta sugestivas de maior atractividade para o utilizador. A este propósito importa recordar que se está em presença de “bens de experiência”, por oposição a “bens de procura”<sup>21</sup>. Enquanto nos segundos se refere em regra a produtos sobre os quais é possível produzir informação técnica, com referências claras das suas características e desempenho, e sobre os quais recai um sistema de garantias estabelecido pela lei. No caso dos bens de experiência, só é possível conhecer efectivamente as suas qualidades depois de experimentado.

Ora, os serviços de saúde produzidos por empresas convencioneiras, que caem na categoria dos produtos de experiência. Decorre das características deste tipo de produtos, que os consumidores tendem a tratar de forma desigual os produtos que já experimentaram e aqueles que produtos nunca experimentaram. Mesmo, quando não são conhecidas razões óbvias para diferenciar os produtos entre si, o consumidor só estará disponível para experimentar um produto de que não teve experiência prévia, se as condições de preço se revelarem muito mais favoráveis. Neste caso, a condição de preço reporta-se em primeira instância ao custo de oportunidade associado ao tempo de transporte até ao centro convencioneiro.

De facto, por regra a investigação tem custos significativos e os consumidores não se mostram disponíveis para ensaiar todas as alternativas disponíveis no mercado, antes de fazerem a sua escolha. Em boa verdade, nem sequer se considera legítimo que isso aconteça, tratando-se de ACD, embora neste caso se pudesse fazer referência ao médico que requisita os ACD que induzisse a escolha do convencioneiro, com o propósito de ensaiar alternativas. Todavia, este processo de “encaminhamento” de doentes ainda que sugestivo no plano da discussão teórica, não é admissível na ordem jurídica que suporta os contratos de convenção.

Na esfera da competição por consumidores tem um papel particularmente activo o mecanismo de “boca-a-boca”, ditado por um fluxo de informação entre utilizadores das

---

<sup>21</sup> Do inglês “experience goods” e “search goods” respectivamente.

empresas convencionadas, que permitem deste modo abreviar os custos de investigação pelos potenciais utentes. Trata-se de um processo de divulgação de serviços informal, que permite ao utilizador tomar decisões com menor consumo de recursos.

Por fim, importa notar o processo de formação da reputação do prestador. Num ambiente em que os convencionados se encontram defendidos por um processo de condicionamento no acesso ao mercado do lado da oferta e o preço é definido de modo administrativo sem prémio associado a ganhos de qualidade, pode-se presumir que deixam de estar presentes os incentivos necessários há melhoria das condições da oferta pelos convencionados. Todavia, existem aspectos desta realidade complexa que permitem antecipar um resultado diverso (Tirole 1988).

De facto, vem a propósito recuperar a sugestão de que os convencionados se poderão encontrar com preços superiores aos custos marginais, governando-se por isso em função dos seus custos médios de produção, havendo por isso um excedente que poderá aqui sinalizar um prémio. Neste caso, por qualidade do produto não se entende a durabilidade do produto vendido, mas antes a capacidade de satisfazer as necessidades expressas do consumidor numa dada função utilidade.

Ora, num sistema convencionado a relação com o consumidor não se esgota num contacto, por regra tem uma natureza reiterada no tempo e reproduz-se por outros utentes de um dado espaço geográfico. Nestes termos, é crucial para o convencionado a promoção da sua reputação, como critério de sobrevivência e de diferenciação dos restantes convencionados. É neste quadro, que têm lugar os processos de (re)apetrechamento tecnológico, capazes de satisfazer as necessidades de diagnóstico dos médicos prescritores e consumidores da informação de diagnóstico produzida pelos convencionados, como não é menos relevante a produção de amenidades que desencadeiem nos utentes satisfação derivada do conforto, prontidão e capacidade de resposta às suas solicitações.

Contudo, não se pode deixar de fazer eco do regulador (ERS 2006), quando expressa preocupação por algumas áreas convencionadas estarem a ser praticados preços muito baixos, estando em causa o interesse das empresas prosseguirem a sua actividade nessas áreas, como ainda temer pela quebra de qualidade dos serviços prestados.

#### **2.1.4 Oferta com barreiras à entrada**

Num mercado de concorrência perfeita encontram-se unidades atomizadas do lado da oferta e da procura. Do lado da oferta, existem empresas produtoras que maximizam o lucro e do lado da procura decisores que adquirem bens, inscritos num cabaz de produtos alternativos, sujeitos a um limite orçamental. Nenhum dos agentes, presente num mercado de concorrência, tem capacidade de influenciar o comportamento dos outros agentes. Não

há barreiras aos movimentos de entrada e de saída, de vendedores e compradores, e os consumidores estão plenamente informados sobre produtos que se revelam verdadeiramente substitutos entre si.

Trata-se de um ambiente económico, em que se desenrolam as necessárias transacções com arranjos marginais que irão gerar posições de equilíbrio, quando vendedores e compradores fazem circular os produtos por troca de unidades monetárias que sinalizam a utilidade gerada no consumidor.

Como se viu, existem boas razões para se considerar que os pressupostos de um mercado de concorrência perfeita não estão cumpridos no mercado dos ACD. A começar pela enorme concentração do lado da procura, a que se juntam as fortes restrições do lado da oferta, pois o sector convencionado está fortemente marcado por barreiras à entrada de natureza legal-administrativa a novas unidades produtoras. Em resultado, o sistema de prestação de serviços de diagnóstico convencionado está fechado, e por consequência em larga medida a oferta destes serviços no sistema de cuidados de saúde, com a criação de barreiras à entrada que impedem o incremento e a fragmentação da oferta.

Junta-se a esta análise, embora sem nexo de causalidade identificável com as barreiras à entrada de ordem legal-administrativa descritas, a existência de incentivos à criação de unidades de saúde que promovam economias de escala, por via de processos de aquisição de unidades produtoras de ACD promovido por unidades de maior dimensão. Trata-se de um sector de actividade médica, em que a componente de capital tem uma relevância expressiva, ditada por equipamentos tecnologicamente diferenciados, pela necessidade de manter uma renovação constante da tecnologia ao longo do seu ciclo de vida, a que acresce a obrigatoriedade de dotar as unidades de instalações, que assegurem a rentabilidade da infra-estrutura tecnológica e correspondam às exigências técnicas crescentes impostas pela norma legal em vigor (ERS 2007, 2008 e 2009). Estão por isso, instituídas as condições de partida para a emergência de um mercado com características de Oligopólio, do lado da prestação de ACD. De facto, no caso particular da prestação de serviços de terapêutica nefrológica por Hemodiálise está próximo de um regime de duopólio (Vieira 2000 e ERS 2007), enquanto nos restantes sectores produtores de ACD apesar de se detectar uma tendência para consolidação da oferta, ainda se está longe de se restringir a apenas duas empresas produtoras dominantes.

Das linhas anteriores retira-se que o modelo de contratação suportado pelo SNS sustenta-se num regime de pagamento ao acto, que funda a regulação dos níveis de produção por via do controlo dos preços unitários estabelecidos por via administrativa e com a criação de barreiras legal-administrativa à entrada de novos produtores, com restrições à concorrência com base no preço.

Todavia, admite-se a possibilidade da oferta de ACD se organizar segundo um modelo de Oligopólio, em que os produtores concorrem entre si por quantidades. Há um preço fixado de modo exógeno pelo comprador, por um processo administrativo. A evolução do valor unitário dos serviços é ditado pelos níveis de aquisição de ACD, de uma forma agregada, para cada sector de actividade, aqui definido como um produto compósito para cada convenção. O comprador determina a evolução do preço unitário ditado pelo impacto orçamental do conjunto da despesa suportada, em cada convenção e em cada período completo (por exemplo um ciclo económico de um ano), tal como se verificou no passado com reduções reais dos valores de aquisição dos ACD ditado, como mecanismo compensador de aumentos da despesa do SNS com convencionados (ver nota 15 na secção 2.1.1).

Tome-se uma dada área de especialidade médica convencionada com o SNS, que por hipótese é composta numa dada economia por apenas duas empresas, que têm um produto homogéneo perfeitamente inter-substituível entre elas. Para desenvolvimento formal do modelo nos termos propostos por Varian (1992), vem uma função procura  $Y = Q(p)$  que pondera a produção agregada da firma 1 e da firma 2 dum produto total  $Y$ , medido pela soma algébrica dos produtos  $y_1$  e  $y_2$  de cada firma respectivamente. Considera-se que o comprador (SNS) estabelece um preço unitário de compra de ACD, dado o nível de produção  $Y = y_1 + y_2$  esperado na economia, num dado intervalo de tempo, (por exemplo, um exercício económico completo).

O problema da empresa  $i$ , produtora de ACD, resulta então da maximização da equação dos lucros  $\pi(Y)$  dada por:

$$\pi_i(Y) = py_i - c(y_i) \quad (14)$$

Na economia estudada, as empresas estão impedidas de concorrer com base nos preços, pelo que nenhuma delas tem capacidade de estabelecer posições concorrenciais, a partir de estratégias que envolvam a alteração dos valores de venda dos seus produtos. Assim, a maximização da função do lucro decorre da capacidade de determinar o volume de produção, sujeito a um critério de investimento em capacidade instalada. Trata-se de uma decisão de longo prazo que irá influenciar o comportamento dos seus lucros e da economia do seu todo, dado o efeito agregado da procura no comportamento dos preços unitários estabelecidos pelo comprador, neste caso o SNS.

Deste modo, se ao invés da função procura, for utilizada a função inversa da procura:

$$p(Y) = p(y_1 + y_2) \quad (15)$$

o rendimento gerado na venda de  $y_i$  unidades de ACD, pela firma  $i$ , será dado por  $r(y_i) = py_i$  e o problema da maximização dos lucros da firma resultará da equação:

$$\pi_i(Y) = p(Y)y_i - c_i(y_i), \quad i = 1, 2 \quad (16)$$

onde  $\pi_i(Y)$  denota os lucros apurados pela firma  $i$  numa economia de produção agregada  $Y$  e  $c_i(y_i)$  identifica os custos marginais de produção da firma  $i$  dado o respectivo nível de produção.

A equação dos lucros traduz o efeito do aumento da produção de uma firma na economia no seu todo. Se por hipótese a firma 1 aumentar a sua produção de ACD, o incremento produzido vai repercutir-se nos lucros da firma 2, uma vez que o preço de venda do produto é uno e universal, para o conjunto de todos os produtores, estabelecido em função do nível de produção agregado.

Neste sentido, cada jogador deverá antecipar as escolhas dos outros, embora proceda segundo critérios individuais de maximização do seu lucro. Cada um visa os seus interesses individuais, instituindo uma capacidade instalada suficiente que lhe permita alcançar os níveis de produção que maximize os seus rendimentos, sustentada em crenças sobre a conduta da firma concorrente. Como é corrente nestes casos, o equilíbrio estabelece-se pelo conjunto  $(y_1^*, y_2^*)$  que identifica os níveis óptimos de produção de cada firma (ou de capacidade instalada).

Nestes termos, pela condição necessária de primeira ordem a maximização dos lucros para as firmas estudadas é dado por:

$$\frac{\partial \pi(y_1, y_2)}{\partial y_i} = p(Y) + p'(Y)y_i - c'(y_i) = 0, \quad i = 1, 2 \quad (17)$$

e pela condição de segunda ordem vem:

$$\frac{\partial^2 \pi(y_1, y_2)}{\partial^2 y_i} = 2p'(Y) + p''(Y)y_i - c''(y_i) \leq 0, \quad i = 1, 2 \quad (18)$$

A partir da equação encontrada pela condição de primeira ordem é possível extrair a função que descreve a denominada “curva de reacção” de uma firma à decisão de flutuação da produção da outra firma concorrente. Da formulação matemática importa derivar o modelo que permita desvendar, de que modo, por exemplo, o óptimo de produção da firma 1 varia quando é alterada a produção da firma 2.

O exercício formal deve começar por considerar a identidade  $y_1 = f(y_2)$  na função dos lucros  $\pi_1(f(y_2), y_2)$  da firma 1. Sustentado no teorema do Envelope será então possível ensaiar um exercício de estática comparada que desvendará o comportamento da firma 1.

É sabido que a escolha óptima de  $f(y_2)$  resulta da condição de primeira ordem já derivada da função dos lucros da firma 1:

$$\frac{\partial \pi_1(f_1(y_2), y_2)}{\partial y_1} = 0 \quad (19)$$

de que se extrai

$$\frac{\partial^2 \pi_1(f_1(y_2), y_2)}{\partial y_1^2} f'_1(y_2) + \frac{\partial^2 \pi_1(f(y_2), y_2)}{\partial y_1 \partial y_2} = 0 \quad (20)$$

agora, resolvendo a equação em ordem à derivada de  $f(y_2)$  em  $y_2$  vem por manipulação algébrica:

$$f'_1(y_2) = \frac{-\partial^2 \pi_1(f_1(y_2), y_2) / \partial y_1 \partial y_2}{\partial^2 \pi_1(f_1(y_2), y_2) / \partial y_1^2} \quad (21)$$

e com a condição de segunda ordem se conclui que o denominador será negativo, dando assim indicação do declive da curva de reacção.

$$\frac{\partial^2 \pi_1(.)}{\partial y_1 \partial y_2} = p'(Y) + p''(Y)y_1 \quad (22)$$

A análise agora conduzida sustenta-se na suposição, manifestamente artificial, de que o decisor toma uma só decisão de capacidade instalada, uma vez em todo o seu ciclo de vida. Ora, havendo neste caso que aferir o modelo à natureza da actividade, é verdade que uma unidade produtora poderá ajustar a sua capacidade produtiva com o tempo, determinada pela procura esperada e pelo registo da conduta passada do seu concorrente. A possibilidade de análise da conduta do agente inscreve-se como é sabido numa análise dinâmica, que no modelo vertente será produzida numa dimensão elementar.

A análise dinâmica agora desenvolvida suporta-se na admissão que a firma no momento  $t_0$  procurará, muito naturalmente, incrementar os seus lucros. Esta decisão conduzirá a firma à exigência de uma maior produção no momento  $t_1$ , na suposição de que a firma concorrente manterá inalterado o nível de produção de  $t_0$  para  $t_1$ .

Considere-se então um sistema dinâmico nos seguintes termos:

$$\frac{dy_1}{dt} = \alpha_1 \left[ \frac{\partial \pi_1(y_1, y_2)}{\partial y_1} \right], \quad \alpha_1 > 0 \quad (23)$$

$$\frac{dy_2}{dt} = \alpha_2 \left[ \frac{\partial \pi_2(y_1, y_2)}{\partial y_2} \right], \alpha_2 > 0 \quad (24)$$

com  $\alpha_i$  parâmetros indicadores da taxas de ajustamento inter-temporal.

A condição de estabilidade do sistema dinâmico é espelhada no determinante:

$$\begin{vmatrix} \frac{\partial^2 \pi_1}{\partial y_1^2} & \frac{\partial^2 \pi_1}{\partial y_1 \partial y_2} \\ \frac{\partial^2 \pi_2}{\partial y_1 \partial y_2} & \frac{\partial^2 \pi_2}{\partial y_2^2} \end{vmatrix} > 0 \quad (25)$$

trata-se, como se pode verificar, de um processo de ajustamento artificial, uma vez que o modelo estima que cada firma supõe que o seu concorrente manterá inalterada a produção entre dois períodos de tempo. É um método de ajustamento por “solavancos”, definido por ensaios de tentativa e erro, que no geral levanta algumas reservas pela sua simplicidade conceptual, apesar de Varian (1992) sustentar que mantém alguma capacidade de acomodar dados empíricos.

No que às actividades de ACD diz respeito, são sectores de actividade com dotação de capital relevante, onde apesar da novidade tecnológica estar presente, os produtores por regra estabelecem programas de investimento com impacto significativo na sua capacidade produtiva, em modelos de negócio plurianuais. De facto, os investimentos deverão contemplar períodos de amortização do capital em intervalos de tempo de médio prazo e nalguns casos, terão de contemplar ainda um parecer favorável pela entidade de regulação do sistema de cuidados de saúde e planeamento dos equipamentos de saúde, com uma autorização prévia ao aumento da capacidade instalada.

Assim, admite-se que o modelo dinâmico desenvolvido revela capacidade suficiente de adesão à realidade, pois retrata um ambiente com formação de preço exógeno à oferta. O produtor toma decisões de capacidade instalada tendo em consideração o comportamento do concorrente a vários anos de distância. A formação do preço pelo comprador (SNS) fica condicionada pela expressão da produção agregada da economia, em resultado das opções de capacidade instalada. ■

A estrutura da oferta até agora descrita sustentou-se numa economia de apenas duas firmas, por razões de manifesta economia de meios na exposição. Contudo, os resultados encontrados mantêm-se válidos para o caso de um número superior a duas firmas concorrentes do lado da oferta, desde que apresentem produtos homogêneos e inter-substituíveis.



De facto, dada a procura agregada da economia  $Y = \sum_{i=1}^n y_i$  a formulação da função

dos lucros de cada uma das firmas concorrentes vem:

$$\pi_i(Y) = p(Y)y_i - c_i(y_i), \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (26)$$

e da condição de primeira ordem da empresa  $i$  resulta

$$\frac{\partial \pi_i(Y)}{\partial y_i} = p(Y) + p'(Y)y_i - c'_i(y_i) = 0, \quad i \in (1, 2, \dots, n) \quad (27)$$

Ora, com uma manipulação algébrica é possível obter:

$$p(Y) \left[ 1 + \frac{dp(Y)}{dY} \frac{y_i}{p(Y)} \right] = c'_i(y_i) \quad (28)$$

ou seja, a quota de mercado da empresa  $i$  na economia estudada, denotada pelo parâmetro  $s_i = \frac{y_i}{Y}$  e  $\varepsilon$  a elasticidade do mercado às alterações da procura, a equação virá:

$$p(Y) \left[ 1 + \frac{s_i}{\varepsilon} \right] = c'_i(y_i) \quad (29)$$

O resultado alcançado não se revela surpreendente, pois trata-se de um caso particular de um monopólio, onde  $\varepsilon = \varepsilon(Y)$  é a elasticidade da procura face ao preço praticado. Todavia, a principal diferença relativamente a um mercado com um jogador monopolista encontra-se no parâmetro  $s_i$ , que permite criar as condições formais para uma antecipação do impacto da alteração do peso relativo das empresas no mercado.

De facto, quando a quota de mercado é igual, ou próxima de 1, temos uma situação de clara dominância de mercado tipificada no limite por um monopólio. Em contrapartida, quando  $s_i$  se aproxima de zero, em resultado do aumento do número de empresas concorrentes, a capacidade de cada firma influenciar o mercado vai-se desvanecendo, ganhando corpo o equilíbrio próximo do definido para os mercados em equilíbrio de concorrência perfeita.

É imediato intuir que o Oligopólio estabelece uma relação nos agentes económicos intermédia entre um mercado de concorrência perfeita e um mercado com um monopólio do lado da oferta. Num mercado de concorrência perfeita as empresas admitem produzir enquanto o custo marginal da sua actividade for suportado pela procura, enquanto no caso de monopólios as empresas produzem enquanto o rendimento marginal da sua actividade

for menor que o custo marginal. Ora, o modelo de oligipólio explanado permite verificar que há um comportamento intermédio.

De facto, vamos encontrar uma ponderação de ambos os objectivos, em que a aproximação da concorrência perfeita, ou ao invés do monopólio vai ser na justa medida do maior, ou menor número de concorrentes respectivamente.

Tome-se a medida de bem-estar social  $W_s(Y)$  dada pela equação:

$$W_s(Y) = [p(Y) - c]Y + (n-1)[U(Y) - cY] \quad (30)$$

Em consequência, quanto maior for o número  $n$  de empresas, mais o resultado da equação se aproxima da solução de um mercado de concorrência entre produtores, sem barreiras de entrada e saída, em que o bem-estar social está associado à menor diferença possível entre a utilidade da procura agregada vs o custo marginal consolidado das empresas dessa economia, para produzirem  $Y$ . Em contrapartida com a diminuição do número de concorrentes, a economia passará a encontrar empresas mais direccionadas para a maximização dos seus lucros, mesmo que tal resulte de uma produção menor à que seria possível encontrar num mercado de concorrência perfeita. ■

Pretendeu-se aqui considerar os processos de ajustamento da oferta, com o tempo, numa circunstância em que as empresas estão impedidas de concorrer com base no preço, como acontece no sector convencionado. O modelo retrata de que modo as empresas interagem entre si e perseguem iniciativas individuais de aumento de capacidade instalada, interferem nos seus concorrentes e na economia em geral, tendo como ponto de partida que o número de concorrentes é determinado *ex-ante* e não sofre alterações nos intervalos de tempo considerados. Na secção seguinte estas questões serão recuperadas com o sustento de dados recolhidos sobre o sistema de cuidados de saúde em geral e das unidades privadas de saúde convencionadas na área da imagiologia.

## **2.2. Produção de ACDi para o SNS por entidades convencionadas**

Tem lugar de seguida um trabalho de natureza empírica, a partir de dados recolhidos sobre o sistema de cuidados de saúde português, que reconhece a existência de uma procura concentrada num comprador, com dominância sobre o mercado na aquisição de bens intermédios e uma oferta fragmentada composta de operadores que estão impedidos de concorrer entre si com base no preço, mas que está ao abrigo da concorrência gerada por novos jogadores. O comprador é determinante para a formação dos preços unitários, mas quanto ao volume de actos produzidos pela oferta, delega nos médicos assalariados o

poder de decisão de consumo, nos termos de um mandato que remete para uma missão de maximização do stock de saúde do utente, e que deverá fazer integrar o julgamento de “boa-prática”, a função utilidade do utente, a função utilidade do próprio decisor médico e o custo-benefício para o SNS de cada decisão de consumo.

O enquadramento teórico fornecido para análise empírica, parece encontrar no sector convencionado do SNS condições elegíveis para colocar em escrutínio hipóteses de trabalho consequentes com a motivação enunciada. De facto, já houve ocasião de constatar na secção introdutória ao capítulo, que o SNS apesar de protagonizar a criação e manutenção de equipamentos de saúde destinados à prestação de cuidados, integrando verticalmente os diferentes extractos do sistema de cuidados de saúde, garante ainda nalgumas dimensões da sua actividade produtiva um regime de contratação com prestadores de cuidados de saúde externos, que asseguram supletivamente a prestação de serviços de saúde, que serão incorporados na função produção do SNS, num tempo e modo ponderado pelo juízo de médicos assalariados integrados nas unidades de saúde de propriedade pública constituídas por Centros de Saúde.

Agora, será passado em revista com maior detalhe a evolução da despesa com ACD na área específica da imagiologia. No tratamento empírico do problema, procura-se num primeiro lugar integrar no modelo explicativo da evolução da produção de Actos Complementares de Diagnóstico por Imagem (ACDi) dimensões da oferta, para de seguida se recuperar características exógenas à oferta que poderão ser determinantes para a compreensão da evolução do consumo de ACDi.

A análise empírica estrutura-se em quatro momentos. A secção 2.2.1 inicia-se com uma caracterização genérica do sector convencionado na área da imagiologia. Na secção 2.2.2. segue-se uma apresentação dos resultados do processamento de uma base de dados nacional, sobre empresas produtoras de ACDi, entre os anos de 2000 e 2003 reveladora da estrutura da oferta de serviços para o SNS. Com a secção 2.2.3. passa-se ao ensaio de algumas hipóteses de trabalho inferidas a partir dos padrões comportamentais dos produtores de ACDi encontrados, com a análise de níveis de consumo ditado por características do sistema de saúde, e exógeno à oferta de ACDi em unidades privadas de saúde convencionadas. Em 2.3. conclui-se o capítulo com a integração final dos resultados alcançados nas diferentes secções.

### **2.2.1 Análise da produção de ACDi por entidades convencionadas**

Dos dados conhecidos da produção de unidades de imagiologia, ao longo de mais de uma década (de 1991 a 2008), retira-se uma dinâmica de crescimento continuado da despesa do SNS com a aquisição de ACDi, apesar da quebra real dos valores unitários dos

preços das unidades técnicas de produção impostos pelo comprador de forma administrativa (ver secção introdutória ao capítulo).

Em simultâneo, verifica-se que no mesmo intervalo de tempo decorreu um aumento persistente da produção de ACDi em quantidade de exames realizados para o SNS na série temporal observada, com excepção do ano de 2007, onde se constata uma redução significativa do número de exames realizados, em particular no caso da TAC e Ecografias (ver gráfico 2.3). Existem razões fundadas para se manter alguma reserva quanto à consistência dos dados de 2007, pois a quebra de produção em quantidades unitárias reportada nos diferentes tipos de exames (Ecografias; Radiografias; Ecografias), sugere uma variação negativa entre 2006 e 2007 numa escala que está longe de se aproximar à variação negativa ( -3,1%), no volume de aquisições de imagiologia em euros, entre os anos de 2006 e 2007 (ver ACSS: Relatório de Contas do SNS 2007). Acresce que em 2008 se retomou o crescimento da produção, num ritmo que aqui se atreve a adjectivar de “paradoxal”, tal o gradiente de variação positiva nas quantidades unitárias utilizadas, o que dá mais consistência à sugestão de imprecisão no registo de consumo de ACD em 2007.

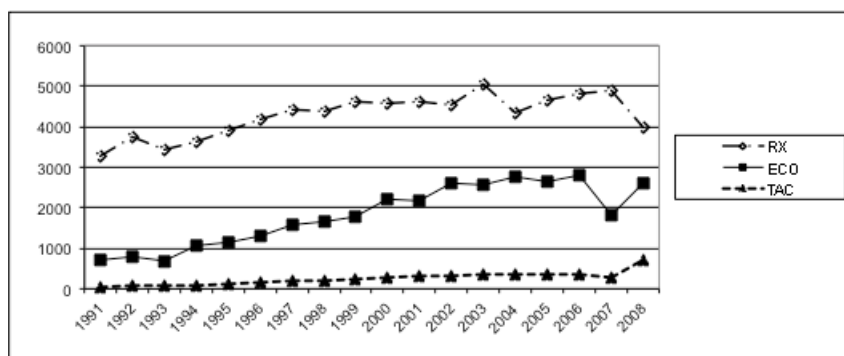


Gráfico 2-3 – Produção em quantidades unitárias de ACDi por Radiologia, Ecografia e TAC (Fonte: DGS 2008)

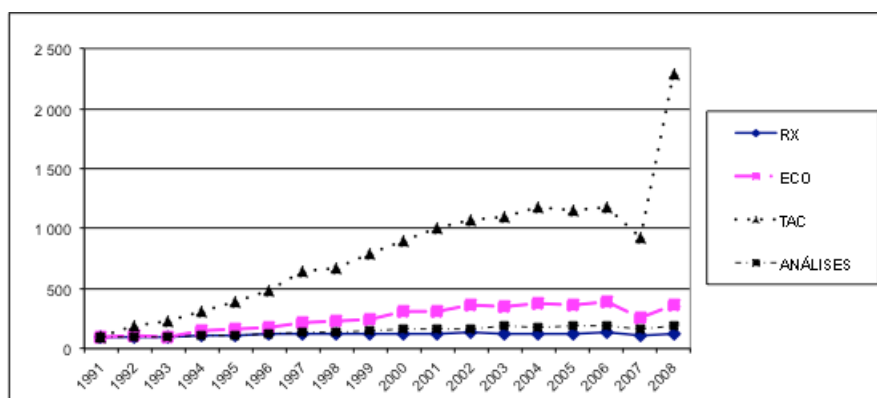


Gráfico 2-4 - Evolução percentual dos ACDi efectuados e requisitados na área dos cuidados de saúde primários, em centros de saúde e convencionados, no Continente entre os anos de 1991 e 2007 (ano de 1990 base 100) (Fonte DGS 2008)<sup>22</sup>

<sup>22</sup> A propósito dos dados revelados pela Direcção-Geral da Saúde na sua publicação Elementos Estatísticos Saúde/2008 que conduziram à produção deste gráfico, os seus autores deixam o seguinte alerta: “Os dados apresentados revelam algumas inconsistências, as quais resultam

Numa análise dos dados na área da imagiologia em maior detalhe torna possível constatar um efeito conjugado da alteração do cabaz de produção dos prestadores de ACDi para o SNS. Os números deixam transparecer uma progressiva migração do esforço produtivo da área da Radiologia convencional, para as técnicas de diagnóstico por Ecotomografia (Ecografia) e Tomografia Axial Computorizada (TAC). Uma observação superficial dos dados permite verificar que a Radiologia tem apenas uma variação marginal positiva despidiendia no período em análise, à semelhança do acontece com as análises clínicas aqui têm um mero contributo de “benchmarking”. Em contrapartida, a Ecografia e a TAC, no mesmo intervalo de tempo, foram objecto de incrementos significativos na sua produção quantitativa (gráfico 2.4).

Os dados de comparação internacional de número de equipamentos por população, permitem verificar que existia em 2008, em Portugal, uma densidade de equipamentos TAC superior à proporção equivalente de equipamentos de Ressonância Magnética (RM) e superior à mediana da OCDE. Consta-se do mesmo modo, que a RM tem uma menor expressão em Portugal face ao número de equipamentos da mediana da OCDE (Tabela 2.7). De novo, as cautelas devem ser tomadas na utilização da informação, pois tem um mero valor descritivo, sem capacidade de inferência estatística. É no entanto sugestivo, de uma maior propensão para a instalação de equipamentos TAC, comparativamente para equipamentos de RM.

Se for atendido que a convenção com o SNS para a área da radiologia não contempla o reembolso de exames de RM, ao contrário do que acontece com os exames de TAC. Conjugadamente com o protagonismo retratado do sector privado na prestação de serviços de imagiologia, que expressam uma dependência significativa da celebração da convenção para a sua sobrevivência. Parece ser possível inferir que há em Portugal um nível de investimento em tecnologia TAC, em concordância com a hipótese de trabalho de uma recomposição do cabaz de oferta de ACDT. Dito de outro modo, os níveis de investimento em equipamento TAC traduzem um nível razoável, comparativamente com os números equivalentes da OCDE, e esta constatação vem em coerência com a hipótese de trabalho sugestiva que os convencionados migram a suas opções de investimentos, para áreas de maior rendimento potencial.

---

fundamentalmente dos diferentes critérios de contagem adoptados. A harmonização de procedimentos por parte de todas as entidades envolvidas possibilitará a melhoria desta informação” (sic).

	Eq. TAC / 10 <sup>6</sup> pop.	Eq. RM / 10 <sup>6</sup> pop.
Áustria	29,9	18,0
Canadá	12,7	6,7
E.U.A.	34,3	25,9
Finlândia	16,5	16,2
Grécia	30,7	19,6
Holanda	10,3	10,4
Hungria	7,1	2,8
Irlanda	15,1	9,4
Itália	31,0	20,0
Japão	97,3	43,1
Luxemburgo	27,6	12,7
Polónia	10,9	2,9
Portugal	26,0	8,9
República Checa	13,5	5,1
República Eslovaca	13,7	6,1
Reino Unido	7,4	5,6
Turquia	10,2	6,9
OCDE – mediana	19,0	9,5

Tabela 2-7 – Número de equipamentos TAC e de Ressonância Magnética por milhão de habitante em 2008 (Fonte: Frogner et al. 2011)

A alteração no mix de oferta na área dos ACDi produzidos por entidades convencionadas deixa antever um impacto natural nos fluxos financeiros gerados, pois é sabido que os exames de TAC e Ecotomografia têm por regra valores unitários mais elevados do que a Radiologia, e desta forma o efeito agregado da despesa terá um incremento maior do que o simples aumento da produção de exames permite suspeitar. O gráfico 2.5 revela a variação observada entre os anos de 2000 a 2003. É possível encontrar no triénio em análise um peso menor da despesa gerada com a aquisição de ACDi por Radiologia relativamente ao verificado com TAC e Ecotomografia, que deste modo aumentou o seu peso percentual no agregado da despesa.

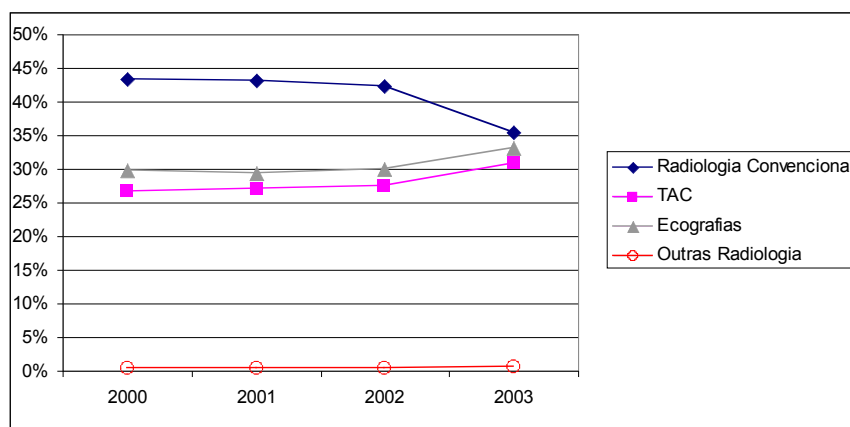


Gráfico 2-5 – Evolução do cabaz de produção dos prestadores de ACD, por imagem, segundo a despesa gerada para o SNS (fonte: Relatórios e Contas do SNS publicado pela ACSS/IGIF)

De destacar ainda, que a evolução encontrada na reconfiguração do cabaz de produtos do lado da oferta, com a alteração conexas da despesa, não se traduziu numa alteração significativa do peso relativo das técnicas ACDi no conjunto global da despesa do

SNS com todos os ACD (cerca de 36%), nem mesmo no peso relativo da despesa com ACDT (cerca de 18%), no período de tempo compreendido entre os anos 2000 e 2003, quando avaliada a despesa a partir de preços deflacionados (ver tabela 2.8).

	2000	2001	2002	2003
% ACD	36%	36%	36%	36%
%ACDT	18%	18%	18%	17%

Tabela 2-8 – Peso da despesa em ACD por imagem no cabaz de serviços adquiridos aos prestadores convencionados pelo SNS (fonte ACSS/IGIF)

Os dados fazem presumir que o sistema de incentivos criado pelo sistema de reembolso conduziu uma parte dos produtores de ACDi a um desinvestimento em capacidade instalada na área da Radiologia convencional, com um maior esforço de investimento nas áreas da Ecotomografia e TAC, onde as expectativas de gerar excedente económico poderão ser superiores. Trata-se de uma intuição sem confirmação sustentada a partir dos dados disponíveis do sector, ainda que sugestiva de uma hipótese de trabalho motivadora de desenvolvimento de uma linha de investigação futura.

	2001	2002	2003	Var 2000-2003
Radiologia Convencional	3%	1%	-16%	-13%
TAC	6%	4%	12%	23%
Ecografias	2%	5%	10%	18%
Outras Radiologia	67%	-11%	20%	79%
<b>Total ACDi</b>	<b>4%</b>	<b>3%</b>	<b>0%</b>	<b>6%</b>
Total ACDi	3%	2%	0%	5%
Total ACDT	4%	3%	4%	12%

Tabela 2-9 – Taxas de variação da despesa, em valores constantes, por família de actos e para a totalidade de ACDi (fonte: IGIF)

Os dados descritos permitem desvendar em grandes agregados as dinâmicas plurianuais de consumo de bens intermédios aqui identificados por ACDT em geral, ou de ACDi se considerado o segmento restrito da imagiologia. Trata-se de uma análise na óptica do adquirente dos serviços (leia-se o SNS), onde é possível descortinar uma pressão crescente para o consumo de bens intermédios, que os médicos assalariados do SNS, no âmbitos dos cuidados de saúde primários, integram numa função produção, que visa maximizar o stock de saúde da população.

### 2.2.2 Análise da oferta de ACDi

Com o propósito de ensaiar e validar hipóteses de trabalhos que permitam lançar maior compreensão sobre a conduta dos agentes económicos, será por agora abandonada

a caracterização deste sector de actividade económica a partir da análise da despesa agregada do SNS, para se adoptar a óptica da oferta de serviços, por parte de unidades privadas de saúde.

São processados os dados recolhidos sobre entidades produtoras de ACDi, no período entre 2000 e 2003, para posteriormente se analisar a relação da oferta com a natureza da evolução da despesa do SNS.

Investigam-se as firmas produtoras, utilizando como via de aproximação a produção individualizada ao longo de uma série temporal, entre os anos de 2000 e 2003, abandonando-se deste modo o método de avaliação agregada do sistema de prestação de serviços de saúde, sem discriminar as unidades prestadoras dos serviços de saúde.

Considera-se como ponto de partida a constatação de um crescimento plurianual da despesa suportada pelo SNS na aquisição de ACDi. Pretende-se assim verificar, se a escala de operação das empresas convencionadas é a resultante de mecanismos concorrenciais, ou antes a consequência de dotação de capacidade tecnológica associada à expressão de uma necessidade crescente.

### **2.2.2.1 Dinâmica plurianual da oferta**

Estuda-se de seguida uma amostra de âmbito nacional, com empresas convencionadas com recurso a um parâmetro único de avaliação individual da produção individual, medido pelo respectivo volume de vendas anual em euros, com o pressuposto de que o *mix* de produção entre empresas se mantém homogéneo. É imediato verificar que se sustenta a investigação a partir duma simplificação da realidade, que é aqui assumida na ausência de informação mais fina sobre as empresas consideradas. De facto, fica por isolar o efeito de economia de gama, com óbvias implicações nos níveis de eficiência da empresa e na sua diferenciação face à concorrência, num ambiente onde se está vedado concorrer com base no preço.

Para o estudo do comportamento dos prestadores recorreu-se a uma base de dados, com informação respeitante à facturação individual de cada empresa produtora de ACDi, por sub-região e por ano, facultada pela Associação Nacional de Unidades de Diagnóstico pela Imagem (ANAUDI), que é ainda associada da Federação Nacional dos Prestadores de Cuidados de Saúde (FNS). A amostra utilizada sofre por isso dum segundo enviesamento incontornável. Ela espelha apenas a fracção de empresas do sector de actividade que aderiram ao Sistema de Pagamento a Convencionados (SPC) protocolado entre o Ministério da Saúde e a FNS. Esta limitação exige por isso, que seja aferida a representatividade da amostra estudada, quando se pretender extrapolar os resultados encontrados para o universo dos prestadores de ACDi convencionados. Para este efeito será utilizado como principal indicador a proporção das vendas para o SNS dos produtores da ANAUDI, no



conjunto da despesa reembolsada pelo SNS com ACDi, por Região de Saúde e no Continente, para períodos de tempo homólogos.

A investigação empírica conduzida isola o peso de cada prestador no volume global da despesa gerada pela associação empresarial ao SNS. Pretende-se identificar o contributo de cada prestador para a variação do volume de despesa anual suportado pelo SNS na aquisição de serviços. Sustenta-se na suposição de que as variações marginais da despesa estão associadas à dimensão dos prestadores, quando tipificados pelo volume de venda de serviços anuais.

Esta organização da amostra por prestadores permite explorar o argumento de que a competição entre produtores se expressa na capacidade instalada, ainda que não se esgote nela. De facto, uma vez que as empresas estão impedidas de se diferenciar quanto ao preço praticado, será admissível supor que procuram níveis superiores de eficiência e diferenciação face à restante oferta. Os prestadores de ACDi estabelecem alterações plurianuais de capacidade instalada, como condição crítica de sobrevivência e/ou de criar vantagem comparativa face aos seus concorrentes directos. O aumento do volume de produção traduzirá um incremento da base tecnológica instalada e num volume superior de colaboração de profissionais de saúde qualificados. Admite-se assim, um efeito conjugado mutuamente alimentado, onde uma procura crescente encontra resposta numa oferta com movimentos concorrenciais dinâmicos de aumento da capacidade instalada.

Presume-se ainda um segundo mecanismo associado aos ganhos de notoriedade que resultam do aumento da base tecnológica instalada e das equipas de profissionais de saúde qualificados a colaborar com um dado produtor de ACDi's. A diferenciação e desenvolvimento dos meios de diagnóstico por imagem poderão contribuir para sinalizar junto de potenciais consumidores a sugestão de que o produtor mantém um ritmo de investimento continuado em tecnologia e organização médica, em linha com o que de mais inovador o desenvolvimento do estado da arte médica torna possível. Infere-se que o utilizador da informação produzida em ACDi mais facilmente atribuirá ao produtor uma presumível atenção sistemática de actualização e diferenciação tecnológica. O nexos de causalidade assumido neste segundo efeito, a partir dos dados disponíveis, dificilmente será isolado dum mecanismo que visa encontrar níveis de eficiência que promovam a sobrevivência, por meio do aumento da capacidade instalada pelo prestador. Todavia, é uma hipótese de trabalho incontornável e estará presente no decurso da análise dos dados, ainda que dificilmente será evidenciada.

Para o tratamento estatístico dos dados recolhidos começou-se por agregar o volume de facturação anual ao SNS por empresa, tendo de seguida categorizado os prestadores segundo classes de facturação. Na ausência de dados sobre quantidades

unitárias de exames produzidas, por prestador, entende-se que a facturação das empresas prestadoras de ACDi é o melhor *proxy* para a escala individual de cada empresa.

Variável	Obs	Média	Desvio Padr.	Min	Max
fact00	159	371 279 €	423 146 €	28 277 €	2 728 975 €
fact01	159	398 951 €	451 754 €	13 874 €	2 770 730 €
fact02	159	424 199 €	471 859 €	34 881 €	2 716 174 €
fact03	159	436 228 €	486 513 €	11 052 €	2 776 754 €

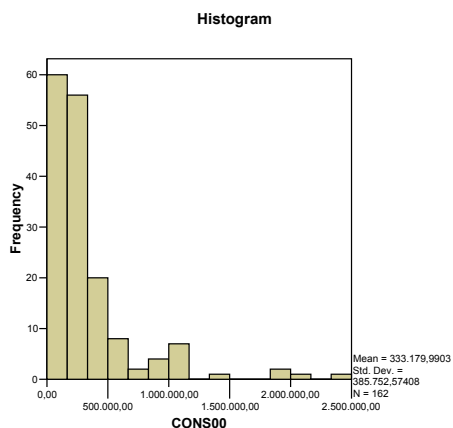
Tabela 2-10 – Estatística descritiva da variável de facturação anual, entre os anos de 2000 e 2003, a valores correntes, para as empresas da amostra ANAUDI (Fonte: ANAUDI)

Variável	Obs	Média	Desvio Padr.	Min	Max
cons00	159	339 337 €	386 742 €	25 844 €	2 494 196 €
cons01	159	349 261 €	395 487 €	12 146 €	2 425 630 €
cons02	159	358 114 €	398 350 €	29 447 €	2 293 028 €
cons03	159	356 504 €	397 599 €	9 032 €	2 269 284 €

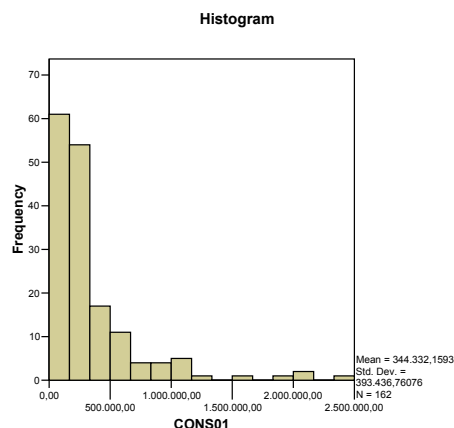
Tabela 2-11 - Estatística descritiva da variável de facturação anual, entre os anos de 2000 e 2003, a valores constantes, para as empresas da amostra ANAUDI (Fonte: ANAUDI; INE)

A primeira observação do processamento dos dados, sobre a actividade produtiva dos prestadores, segundo uma distribuição da facturação anual para o SNS por empresa, aparenta haver uma relativa estabilidade na distribuição das quotas de mercado das empresas produtoras de cuidados de saúde. De facto, a série temporal de quatro anos ((a) 2000; (b) 2001; (c) 2002; e (d) 2003) permite constatar a manutenção de um padrão “tipo” na distribuição das empresas, quanto ao respectivo volume de facturação, com uma maior proporção de empresas na amostra com menor volume facturação face ao número de empresas de maior volume de facturação.

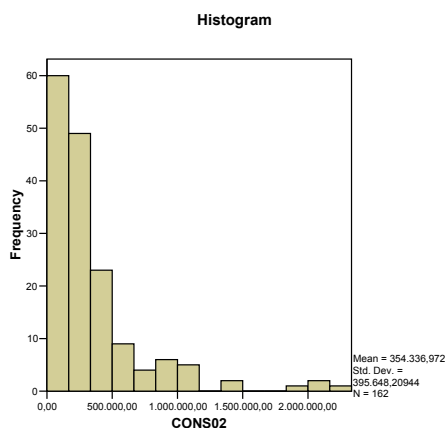
A análise gráfica dos dados revela uma manutenção do padrão distribuição, que é invariante nos anos em análise e que sai reforçada com o agrupamento dos prestadores por intervalos de facturação, quando se procura extrair agrupamentos de empresas segundo a respectiva facturação anual para o SNS, a valores constantes, pelo deflactor IPCH (Base (100) = 1996) (gráfico 2.6).



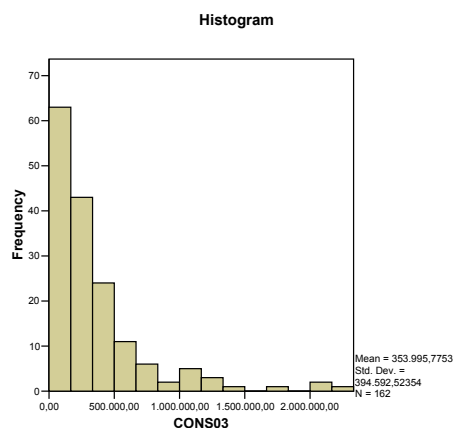
a) 2000



b) 2001



c) 2002



d) 2003

Gráfico 2-6 – Os gráficos representativos da distribuição das empresas, segundo a respectiva facturação anual ao SNS, em euros, nos anos de 2000, 2001, 2002 e 2003

Ensaiou-se um processamento estatístico que validasse a impressão colhida nos gráficos de distribuições das empresas. Adoptou-se uma agregação das empresas segundo intervalos de facturação anual para o SNS, por empresa, com categorias com intervalos de 200.000€. Este procedimento permitiu extrair 6 classes de facturação, sob a forma de distribuição de frequências, de contagens de empresas, por categoria (gráfico 2.7). A categoria “1” corresponde às empresas com volumes de facturação anual num intervalo (1 € a 200.000 €); a categoria “2” (200.001 € a 400.000 €); mantendo-se o mesmo critério respectivamente para as categorias “3”; “4”; “5” e “6”.

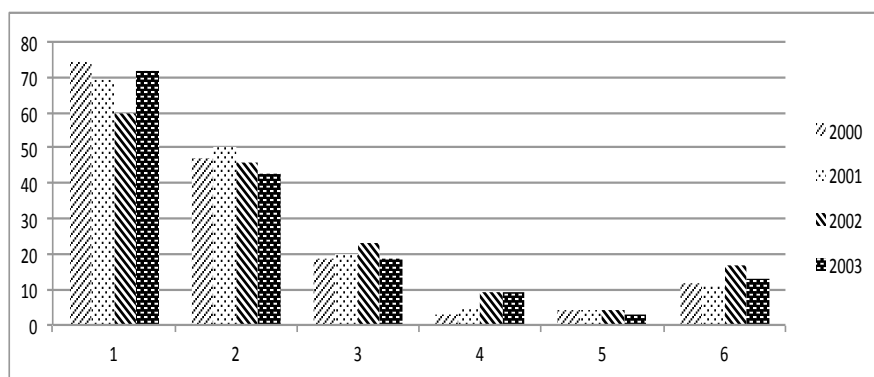


Gráfico 2-7 – Contagens das empresas segundo classes de facturação, com intervalos de 200.000 € de facturação anual, entre os anos 2000 e 2003, onde a classe 1 corresponde às empresas de menor produção e a classe 6 às empresas de maior produção, na base de dados estudada (Número total de empresas = 159)

O ensaio estatístico visa verificar se é possível inferir alterações nas contagens de empresas pertencentes a cada classe de facturação, entre os anos em análise. Deste modo, uma alteração com significado estatístico poderá representar que houve alterações no número de empresas de uma (ou mais) dada(s) categoria(s) de facturação, podendo-se sugerir portanto, a existência de alterações significativas nos padrões de produção das empresas estudadas.

Será relevante verificar, se as empresas asseguram uma manutenção das posições relativas do volume de produção, que aparenta ser independente do tempo. Nesse caso, poderá retirar-se da análise plurianual que as empresas prestadoras ACDi observadas, já terão encontrado a dimensão ajustada à sua “sobrevivência” e não veriam necessidade de alterar a dimensão da sua oferta. O mesmo será dizer, que as variações da facturação agregada para o SNS, no conjunto da economia, não daria suporte à noção de que os movimentos intra-classe de prestadores, resulta destes procurarem ajustar a sua oferta (capacidade instalada), maximizando a sua capacidade de “sobrevivência”, encontrando uma dimensão mais adequada à manutenção de um patamar crítico de eficiência.

Em coerência com os dados anteriores, verifica-se que as classes de menor volume de facturação anual, para o SNS, são aquelas que revelam maior frequência de empresas, mas não permite captar de um modo imediato a dinâmica de alteração na capacidade produtiva das empresas. Este efeito é operacionalizado no gráfico 2.8, onde se procede de novo ao agrupamento das empresas segundo as classes de facturação, embora neste caso se pesquise a distribuição dos prestadores segundo as respectivas taxas de variação média de facturação entre anos. Procura-se clarificar as dinâmicas de crescimento da facturação, por tipo de produtor e por intervalos de facturação.

Ora, os dados recolhidos sugerem que ao longo do quadriénio as variações mais significativas na dimensão da facturação ocorrem com os produtores dos intervalos centrais,

ou seja, indica que os prestadores de ACDi das classes intermédias terão sido aqueles com uma evolução positiva, mais significativa, na sua capacidade instalada

No entanto, ficam por clarificar os movimentos de escala ocorridos com as empresas da classe 6, uma vez que esta classe se define por um intervalo de empresas que tenham facturado mais de 1.000.000 € anualmente, sem limite superior, em cada um dos anos em análise. A categorização adoptada não permite saber se houve nesse grupo de produtores uma alteração de volume de facturação verdadeiramente significativa. A resposta a esta insuficiência metodológica é encontrada na secção seguinte.

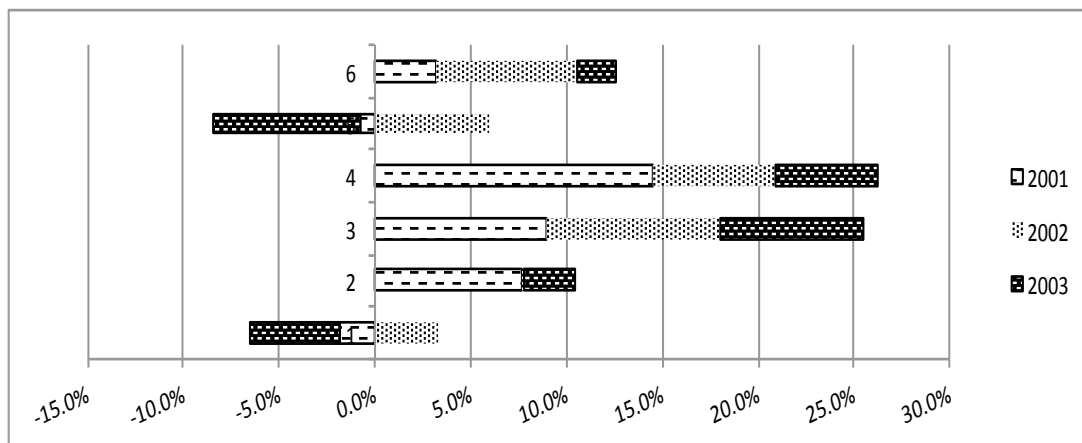


Gráfico 2-8 – Variação anual da facturação das empresas por classes de facturação, entre os anos 2000 e 2003, (Número total de empresas = 159)

A inferência sugerida pela leitura dos gráficos revistos, é de natureza perceptiva, carecendo naturalmente de fundamentação estatística. Recorre-se a uma metodologia de análise não-paramétrica das frequências das empresas, por classes de facturação referenciados, donde se extrai numa primeira leitura o reforço da ideia já inferida do gráfico de taxas de variação da facturação (ver tabela 2.12). De facto, é nas classes “3” e “4” que surgem maiores gradientes de mudança, entre os anos em análise.

	Classes de Facturação Anual					
	1	2	3	4	5	6
2000	74 47%	47 30%	19 12%	3 2%	4 3%	12 8%
2001	69 43%	50 31%	20 13%	5 3%	4 3%	11 7%
2002	60 38%	46 29%	23 14%	9 6%	4 3%	17 11%
2003	72 45%	43 27%	19 12%	9 6%	3 2%	13 8%

Tabela 2-12 – Frequência das empresas, por classes de facturação anual e por ano, com intervalos de facturação de 200.000 € (classe 1 empresas de menor facturação e classe 6 a de maior facturação), e a percentagem de empresas dentro de cada categoria de facturação anual, por ano em análise.

Os dados sugerem uma concentração relevante da produção num volume relativamente restrito de operadores, mas que se mantém de algum modo estável, nos quatro anos em análise, apesar de um aparente maior dinamismo de crescimento das

vendas, em empresas de escala intermédia. Todavia, a existência de uma possível dinâmica temporal intra-classes, não é possível esclarecer nesta fase do tratamento dos dados.

De facto, é possível presumir que as empresas procuram ganhar uma dimensão que maximize as suas condições críticas de sobrevivência, cumprindo critérios de eficiência associados à escala. Do mesmo modo, que se poderá estabelecer que um nível de oferta firmado numa plataforma tecnológica superior dará maior visibilidade ao produtor junto do consumidor, repercutindo-se na sua reputação, mas também se poderá considerar que por esta via as firmas com maior níveis de investimento no crescimento da plataforma tecnológica mais eficazes a responder à procura crescente.

A partir da análise não paramétrica, que sirva de teste com contagens ou proporções em amostras emparelhadas, em duas classes dicotómicas mutuamente exclusivas, procurou-se encontrar no Teste de MacNemar (Maroco 2003), o ensaio estatístico que desse fundamento à inferência resultante da observação das variações dos níveis de produção, entre empresas, em diferentes anos.

Foram então sistematizadas duas hipóteses de trabalho:

- $H_0$ : a distribuição das frequências de empresas por classe de facturação têm no ano 2003 a mesma distribuição, que no ano 2000;
- Hipótese alternativa: as distribuições das frequências identificadas não são as mesmas nos anos 2003 e 2000.

Fundamenta-se o ensaio estatístico numa tabela de dupla entrada 2x2 por classe de facturação, no ano 2003 por contraposição ao ano 2000. Considerou-se como critério de corte as empresas que tinham facturado até 600.000 € anuais (classe 1) e as empresas que tinham facturado anualmente mais do que 600.000 € (classe 2). Atribui-se ao valor de facturação anual a qualidade de proxy ao volume de produção anual das empresas em quantidades de exames, embora como já foi realçado é reconhecido poder ocorrer no intervalo de tempo em análise alterações do cabaz de oferta das empresas que introduzam desvios no volume facturado ao SNS, sem com isso tenha havido uma alteração significativa no volume de exames produzidos.

É condição crítica da operacionalização do teste de McNemar que sejam introduzidas na tabela de 2 x 2 as frequências em cada célula, representando o número de sujeitos correspondentes a cada classe, em cada ano identificado. Assim, para uma dada tabela de contingência 2X2 do tipo:

		Depois	
		+	-
Antes	+	A	B
	-	C	D

Procura-se testar:

$$H_0: P(C) = P(B)$$

$$H_1: P(C) \neq P(B)$$

Deste modo, com a hipótese nula não há alterações significativas nas proporções de empresas em cada classe, entre os dois momentos em análise, enquanto que com a hipótese alternativa se aceita que de facto houve alterações significativas no modo como as empresas se distribuem pelas classes ponderadas.

Dado a equação:

$$X^2 = \sum_{i=1}^2 \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = \frac{(B - C)^2}{B + C}$$

Considerando que por  $H_0$ , o valor esperado é:

$$E_i = (B + C)/2$$

sujeito à restrição:  $A + D \geq 10$  e dada a aproximação  $X^2 \sim \chi^2(1)$ , vem pela correcção de continuidade de de Yates:

$$X^2 = \frac{(|B - C| - 1)^2}{B + C} \approx \chi^2(1)$$

Nestes termos, estabelece-se em consequência a condição rejeição da hipótese nula com um grau de liberdade:

$$X^2 \geq \chi^2_{1-\alpha; 1}$$

em que  $\alpha$  corresponde à probabilidade de erro de tipo 1, que se estabelece em 5% como critério de aceitabilidade de significância estatística.

		2003	
		+	-
2000	-	21	2
	+	11	125

Tabela 2-13 – tabela de contingência 2 x 2, com a proporção das empresas em cada classe de facturação anual, por ano, com intervalos de facturação de 600.000 € (classe “-” corresponde às empresas de menor facturação e a classe “+” à de maior facturação).

O tratamento dos dados segundo o método de McNemar permite dar fundamento à intuição gerada, a partir da observação dos dados descritos anteriormente, dado que  $X^2 = 6,23 > \chi^2_{0,950;1}$  sem correcção e  $X^2 = 4,92 > \chi^2_{0,950;1}$ , com correcção de Yates, de que resulta a rejeição de  $H_0$  e aceitação da hipótese alternativa. É assim possível admitir

com fundamento estatístico, que num intervalo de tempo de quatro anos tenha ocorrido uma alteração significativa na distribuição das empresas produtoras de ACDi, por classe de facturação, com base no teste não-paramétrico para amostras emparelhadas.

A análise não-paramétrica dos dados dá fundamento à convicção de que as empresas produtoras de ACDi estudadas têm posições relativas dinâmicas e que procuram níveis de produção mais ajustados às suas condições de sobrevivência. O resultado encontrado permite manter a sugestão de que neste mercado de bens intermédios, as empresas produtoras de ACDi procuram encontrar uma dimensão crítica mais favorável e que este ajustamento da oferta tem uma expressão plurianual.

Todavia, o método de tratamento de dados adoptado é reconhecidamente insuficiente para produzir um esclarecimento conclusivo, a começar pelo critério de partição da amostra, que apesar de situar em torno das classes que aparentam maior ritmo de crescimento de produção, em bom rigor se revela arbitrário. Em consequência, fica por verificar, se existe com bom critério estatístico uma dinâmica de crescimento mais acelerado da facturação, numa empresa do que noutras.

Permanece ainda por esclarecer se a dinâmica de vendas observada é o resultado da satisfação de necessidades dos utentes dos serviços de saúde por realizar, ou se é antes um mecanismo induzido pela simples criação conjunta das empresas da amostra, de modo sincronizado, de maior capacidade tecnológica para realizar ACDi. Está ainda por estudar, se a dinâmica comportamental das empresas, intuída na descrição dos dados, de maximização da sobrevivência se é sentida de um modo significativo, na tendência de crescimento generalizado da produção desta economia, ou se o crescimento é feito tendencialmente à custa de empresas concorrentes.

Os dados agregados do sistema de cuidados de saúde permitem suspeitar que se trata de uma dinâmica generalizada de crescimento do sector económico dos ACDi, que alguns prestadores aproveitam melhor que outros, para se reposicionarem com níveis de eficiência mais compatíveis com as exigências colocadas pelo comprador monopsónico, que impõe administrativamente a deterioração das condições de preço de venda dos serviços.

A resposta a estas questões carece de uma abordagem metodológica de natureza distinta, que coloque a empresa produtora face ao ambiente externo, onde decorre a sua actividade produtiva, seja face aos seus concorrentes mais directos, seja relativa a variáveis exógenas à oferta de ACDi.



### **2.2.2.2 O concurso de variáveis endógenas à oferta para as variações de produção de ACDi**

As variações plurianuais sugeridas a propósito da estrutura da oferta, permitiram identificar uma fracção da amostra estudada, com empresas produtoras de ACDi de dimensão intermédia, que no espaço de tempo estudado alcançam uma maior dimensão. Presumiu-se tratar-se de uma conduta que visava maximizar a respectiva sobrevivência. No entanto, não é seguro a partir dos dados encontrados, que este movimento dinâmico seja suficiente para explicar, ou mesmo alavancar, a tendência de crescimento da despesa suportada pelo SNS com a aquisição externa de ACDi.

Ficou por esclarecer, se o movimento observado resulta de uma maior capacidade das empresas de escala intermédia da amostra estudada, para aproveitarem o gradiente de crescimento da procura de serviços de ACDi, ou antes, o crescimento das empresas de dimensão intermédia é alcançado com base num hipotético mecanismo indutor da procura a partir do momento que a oferta introduz incrementos na sua capacidade instalada.

Por fim, como foi apontado, o mecanismo de classificação das empresas tornou impossível identificar as alterações ocorridas com as empresas no topo da escala produtiva, ficando por saber se também nestas ocorreram alterações de volume de produção significativas entre os anos 2000 e 2003.

Foi feita a sugestão de que o crescimento das vendas estaria associado a investimentos em capacidade instalada, que favoreceria as condições de maximização da sobrevivência por efeito de ganhos marginais de eficiência e forneceria ainda uma notoriedade acrescida à empresa que se reverteria numa posição de mercado de ACDi mais favorável. Esta suposição exige que seja esclarecida a relação do ambiente concorrencial, entre empresas produtoras, com a evolução produtiva de cada empresa. Em coerência com esta hipótese de trabalho, deverá verificar-se se a evolução da actividade produtiva da empresa será independente da quota de mercado detida pela firma produtora de ACDi.

Procede-se assim de seguida, à condução de uma análise econométrica, que procura destacar entre as características da oferta, parâmetros que concorrem para a compreensão das variações da produção de ACDi, pelo sector convencionado. Pretende-se identificar de que maneira as oscilações ao longo de uma série plurianual da actividade das empresas está na dependência de variáveis endógenas à oferta, de que resultará em consequência a extrapolação de que os fluxos financeiros do SNS para o sector convencionado serão igualmente determinados por essas variáveis.

### 2.2.2.2.1 Modelo

Começa-se por adoptar um modelo de regressão linear dado por:

$$Y_i = \alpha + \sum_j \beta_j \cdot X_{ji} + \varepsilon_i$$

onde a variável dependente  $Y_i$  denota a variação no volume de facturação anual por empresa, na produção de ACDi, para o SNS, entre os anos de 2000 e 2003;  $X_j$  representa as variáveis independentes explicativas;  $\alpha$  e  $\beta_j$  são parâmetros fixos da relação linear estimada e  $\varepsilon_i$  corresponde ao erro aleatório associado ao valor observado.

### 2.2.2.2.2 Variáveis

As variáveis independentes agrupam-se em quatro categorias fundamentais, para cada empresa  $i$  do ano  $n$  (ver a listagem completa no anexo A):

1. Produção ( $fac0n_i$ ;  $n = 1, 2 \text{ e } 3$ ) - facturação anual da empresa (em valores correntes), para cada ano da série temporal estudada. Esta variável serve de proxy para o volume de exames produzidos por empresa, uma vez que a utilização de valores constantes permite inferir que as alterações acumuladas são fundamentalmente o efeito das oscilações nas quantidades unitárias.
2. Quota da empresa no SNS ( $CIGIF_i$ ) – fornece o contributo da empresa para a despesa global suportada pelo IGIF, no ano 2000, no financiamento dos ACDi, em cada ano estudado. Desta maneira, fica identificado a dimensão da empresa face ao agregado de despesa do SNS transferido para o sector convencionado anualmente, como ainda a posição relativa da empresa face aos seus concorrentes em Portugal continental. O valor encontrado foi sujeito a uma transformação logarítmica.
3. Dispersão ( $dO_i$ ) - número de sub-regiões de saúde do SNS (à data da recolha da informação), onde a empresa tem um papel prestador de ACDi, no primeiro ano da série temporal estudada. Os valores expressos nesta variável são independentes do volume de facturação gerada em cada sub-região de saúde do SNS, registam apenas o número de unidades geográficas de origem dos respectivos utentes. Trata-se de um proxy para a dispersão da actividade produtiva por segmentos, delimitados por um critério geográfico.
4. Nível de produção anual ( $Classe_i$ ) - classe de pertença da empresa, nos agrupamentos de facturação anual utilizados anteriormente, no ano 2000.

A variável dependente estudada resulta da identificação de uma medida de progressão da facturação da empresa ao longo da série temporal estudada, aqui designada por “Taxa de Variação” da facturação, que é entendida como uma razão da diferença dos valores de facturação do produtor  $i$ , de ACDi, entre anos consecutivos, pelo seu valor de facturação no ano anterior:

$$var0n_i = \frac{fac0n_i - fac0(n-1)_i}{fac0(n-1)_i}, \text{ com } n = 1, 2 \text{ e } 3$$

onde  $n$  denota o ano,  $var0n$  a taxa de variação na facturação do ano  $(n - 1)$ , para o ano  $n$ . Os valores de facturação considerados correspondem a valores correntes.

A variável dependente sofreu duas operacionalizações distintas (ver descrição na tabela 2.14):

1. A variação média de facturação anual observada entre os anos 2000 e 2003, para empresa  $i$  ( $var\_med_i$ ),
2. A variação observada entre os anos 2002 e 2003, para cada empresa  $i$  ( $var03_i$ ).

Variável	Descrição
var_med	Taxa de variação média da facturação por convencionado entre 2000 e 2003
var03	Taxa de variação da facturação entre 2002 e 2003
fact00	Débitos de serviços de imagiologia por convencionado em 2000
fact01	Débitos de serviços de imagiologia por convencionado em 2001
fact02	Débitos de serviços de imagiologia por convencionado em 2002
fact03	Débitos de serviços de imagiologia por convencionado em 2003
CIGIF	Quota do convencionado no agregado nacional em 2000
Classe	Classe de facturação do convencionado em 2000
dO	Número de sub regiões de saúde facturadas por convencionado em 2000

Tabela 2-14 - Descrição das variáveis utilizadas no modelo explicativo das variações anuais da produção dos produtores convencionados

Enquanto no primeiro caso se trata de construir um modelo com variáveis explicativas, relativas ao ano 1 da série temporal, que poderão determinar o comportamento do prestador ao longo do quadriénio. Na segunda operacionalização perspectiva-se a possibilidade de se encontrarem variáveis que prospectivamente condicionem o comportamento das empresas, identificando assim efeitos temporais de médio prazo. Em particular, testa-se a possibilidade de se identificarem variáveis, que no ano 2000 permitam antecipar o comportamento das empresas, entre os anos de 2002 e 2003. Os resultados obtidos serão analisados em dois momentos separados.

Na construção da amostra para a análise estatística foram excluídas dois tipos de empresas, num total de três empresas:

1. Empresas que interromperam a sua relação de trabalho com a ANAUDI, num dos anos da série cronológica analisada;

2. Empresas que, embora tenham uma relação de trabalho continuada com a ANAUDI na série de temporal analisada, no ano 2000 não disponibilizaram à ANAUDI a respectiva facturação desde o primeiro mês do exercício económico.

Pretende-se evitar mascarar os resultados com a utilização na amostra, de empresas de que não foi possível recolher dados, de um modo exaustivo, ao longo da série temporal. O objectivo essencial é conhecer a dinâmica plurianual dos produtores de ACDi, identificando as variáveis com maior capacidade explicativa nas alterações que possam ocorrer.

As variáveis independentes relativas à facturação respeitantes à quota de cada empresa na despesa suportada pelo IGIF (*CIGIF*) com a ANAUDI, começaram por ser sujeitas a uma transformação logarítmica. De seguida produziu-se o processamento da regressão linear, que recorre em momentos separados, às duas formulações de taxas de variação da despesa adoptadas e que tem ainda como variáveis explicativas as variáveis  $Classe_i$  e  $DO_i$ .

A apresentação dos dados suporta-se no “output” gerado pelo programa de processamento estatístico *STATA SE/9 for Macintosh*, que será igualmente utilizado em todos os processamentos estatísticos remanescentes neste capítulo e subsequentes. É imposto um critério de significância estatístico dado por  $\alpha > 0.05$ .

### 2.2.2.3 Resultados

A variável dependente é o produto da combinação das variáveis de facturação anuais das empresas, a preços correntes, de que se pretende inferir variações de produção relacionadas com a capacidade instalada. Ora, os dados sugerem incrementos anuais de produção entre os produtores afectos à ANAUDI, que aderiram ao SPC. Torna-se assim compreensível que seja no intervalo de tempo de 2000 a 2003, seja entre os anos de 2002 e 2003 que tenham ocorrido taxas de variação de sinal positivo (tabela 2.15).

Variável	Obs	Média	Desvio Padr.	Min	Max
var_med	159	0.063	0.178	-0.440	1.520
var03	159	0.031	0.314	-0.870	2.660
fact00	159	371 279.2	423 146.3	28 276.8	2 728 975.0
fact01	159	398 951.3	451 754.1	13 873.8	2 770 730.0
fact02	159	424 199.0	471 859.4	34 881.1	2 716 174.0
fact03	159	436 227.5	486 512.8	11 052.1	2 776 754.0
CIGIF	159	-6.137	0.901	-8.290	-3.720
Classe	159	2.214	1.486	1.0	6.0
dO	159	2.082	1.169	1.0	5.0

Tabela 2-15 – Estatística descritiva das variáveis utilizadas nos modelos de regressão

Num momento prévio às regressões sujeitaram-se as variáveis a uma análise de multicolinearidades a partir de uma matriz de correlações das variáveis (ver tabela 2.16). É possível constatar, que a presunção de independência entre variáveis não está integralmente verificada, em particular entre as variáveis *CIGIF* e *Classe*.

	var_med	var03	CIGIF	Classe	dO
var_med	1.0000				
var03	0.8448	1.0000			
CIGIF	-0.1141	-0.0925	1.0000		
Classe	-0.0244	-0.0175	0.8909	1.0000	
dO	-0.0165	-0.0708	0.2297	0.2340	1.0000

Tabela 2-16 – Matriz de correlações entre variáveis

De facto, quando se trata da variáveis relativas à quota de mercado das empresas e das respectivas classes de facturação, por empresa no ano 2000, verifica-se que as variáveis explicativas têm uma reduzida variação independente. Há uma relação linear entre elas que exige em bom rigor grande precaução na interpretação do resultado.

Como boa cautela prévia, recorre-se a uma análise de componentes principais (ACP) que permita transformar um conjunto de variáveis mutuamente correlacionadas, num novo conjunto composto por um número menor de variáveis independentes, que ganham a qualificação de ‘componentes principais’. Esta metodologia de estatística multivariada visa permitir a redução de informação redundante, presente em variáveis correlacionadas, com a criação de novas variáveis, que a partir de combinações lineares independentes (componentes principais) representem uma parte significativa da informação expressa nas variáveis iniciais. Os componentes gerados materializam índices, ou indicadores que sintetizam a informação presente nas variáveis originais.

Os componentes principais encontrados serão depois de devidamente interpretados, quanto ao seu sentido último na estrutura de dados criada, integrados na regressão linear múltipla que se pretende correr, salvaguardando assim a exigência de independência linear entre as variáveis independentes.

Assim, transforma-se um dado conjunto de variáveis  $\{x_i\}$  ( $i = 1, \dots, n$ ) iniciais, num novo conjunto de variáveis não correlacionadas (ortogonais)  $\{y_i\}$  ( $i = 1, \dots, n$ ), que de ora em diante se designarão de componentes principais e se define pelas seguintes  $n$  combinações lineares independentes, onde  $a_{ij}$  denota o ‘peso’<sup>23</sup> da variável  $j$  no componente  $i$ :

$$y_i = \sum_j a_{ij} x_j, \text{ com } i = 1, \dots, n \text{ e } j = 1, \dots, n$$

<sup>23</sup> ‘loadings’ na terminologia anglosaxónica.

Esta metodologia produz um mecanismo de relações lineares entre as variáveis iniciais e produz um novo conjunto de variáveis com menor complexidade, com um menor número de variáveis. Os coeficientes denotados por  $a_{ij}$ , permitem estabelecer as relações entre as variáveis iniciais e as novas variáveis, adoptando-se como critério de inclusão que os componentes principais resultantes tenham a maior integração da variância dos dados originais e estejam isentas de relações lineares entre si.

São determinantes três critérios para a construção do modelo resultante:

1. A primeira componente capta a maior parcela de variância contida nas variáveis originais
2. A componente seguinte explica a maior proporção possível de variância não explicada pela componente anterior e é independente desta.
3. A escala das novas componentes garante que a variância total fica inalterada,

resultando em  $\sum_{i=1}^n a_{ij}^2 = 1$ .

Deste modo, escolhe-se a variável  $y_1$  com maior parcela de variância captada, que assim representa melhor do que qualquer outra combinação linear de  $x_s$  as diferenças genéricas entre as empresas da amostra. De seguida é escolhido  $y_2$ , tal que seja não correlacionado com  $y_1$  e agrega a maior porção seguinte de variância. Nas variáveis seguintes seleccionadas mantém-se um procedimento equivalente. A interpretação de cada componente resultará do grau de correlação com cada variável original.

No processamento dos dados força-se a rotação dos eixos do espaço a  $p$ -dimensões pelo método de *varimax* que garante a ortogonalidade dos eixos, onde os componentes seleccionados serão representados. Resulta daqui que as coordenadas dos pontos encontrados serão alteradas, mas a configuração geométrica mantém-se constante. Assim, para os  $p$  componentes seleccionados existe um espaço a  $p$  dimensões, tal que  $(n > p)$ , onde as dimensões  $(n - p)$  são ignoradas e as coordenadas dos pontos resultantes de  $\{y_i\}$  ( $i = 1, \dots, n$ ), passarão a ser:

$$y'_i = \sum_j a'_{ij} x_j, \text{ com } i = 1, \dots, p \text{ e } j = 1, \dots, n$$

Importa, por fim estabelecer o critério adoptado para a selecção do número de componentes, uma vez que se pretende operar uma redução do número de variáveis e em consequência se deverá evitar incluir componentes com um contributo para a variância explicada diminuto. Adoptou-se o critério que estabelece-se a exclusão de componentes

cujo valor próprio seja inferior a 0,8<sup>24</sup>. A fundamentação deste critério na necessidade de se fazer extrair dois componentes.

Do processamento estatístico corrido no pacote informático STATA SE/9 foram extraídas duas variáveis *Factor1* e *Factor2* que mostraram respectivamente ter maior associação com as variáveis *CIGIF<sub>i</sub>* e *Classe<sub>i</sub>* de um lado, e por outro *dO<sub>i</sub>*. Os componentes extraídos foram redenominadas de *fact* (*Factor1*) e *dispersao* (*Factor2*) e serão tratados como variáveis lineares, padronizadas, para um média zero e variância unitária.

Variável	Factor1	Factor2
CIGIF	0.5266	-0.0645
Classe	0.5252	-0.0591
dO	-0.1272	1.0218

Tabela 2-17 – Scores dos factores extraídos

Com base na nova matriz de correlações é possível constatar a independência das novas variáveis explicativas encontradas.

	var_med	var03	fact	dispersao
var_med	1			
var03	0.8448	1		
fact	-0.0708	-0.0489	1	
dispersao	-0.0081	-0.0653	0.0000	1

Tabela 2-18 - Matriz de correlações entre variáveis após ACP

Processaram-se as regressões anteriores, com variáveis explicativas *fact* e *dispersao*, com as variáveis dependentes já definidas, isto é, a taxa de variação média ocorrida na facturação da empresa entre os anos de 2000 e 2003 e a taxa de variação na facturação entre o ano 2002 e 2003 (tabela 2.19).

	Var_med	Var_03
fact	-0.013 (-0.89)	-0.015 (-0.61)
dispersao	-0.001 (-0.10)	-0.02 (-0.82)
Constant	0.063*** -4.42	0.031 -1.23
N	159	159
r2	0.005	0.007
F	0.398	0.522
Prob > F =	0.6724	0.5941
t statistics in parentheses *p<0.05, **p<0.01, *** p<0.001		

Tabela 2-19 – Modelos de regressão linear que estabelece o grau de associação de variáveis explicativas com a variação da facturação média das empresas, no quadriénio (*var\_med*) e entre os anos de 2002 e 2003 (*var03*)

<sup>24</sup> Tradução da terminologia anglo-saxónica de “Eingenvaleu”.

O modelo estimado manifesta uma fraca capacidade de explicar a variância, quando aferido pelo valor de  $R^2$ , a que se junta um valor de F reduzido sugestivo de que os regressores não são conjuntamente estatisticamente significativos. Não é pois possível encontrar nos modelos estimados capacidade explicativa das variações de facturação ocorridas, seja em termos médios ao longo do quadriénio, seja mesmo entre os anos 2002 e 2003, a partir dos dados do ano 2000 para as variáveis explicativas encontradas.

Ensaia-se em alternativa uma solução econométrica que estabelece um modelo onde se evoca a utilização de uma variável dependente de natureza distinta. Deixa de ser considerada uma função linear que estabelece uma associação com uma variável explicada. Passa-se a estudar a capacidade explicativa das variáveis independentes sobre uma variável dependente de natureza dicotómica. Recorre-se a uma regressão logística que tem do lado das variáveis independentes os dois parâmetros gerados na análise de componentes principais que deverão testar a sua capacidade explicativa sobre uma variável dicotómica.

Trata-se de variáveis dependentes que operacionalizam do mesmo modo a variação de facturação média de cada empresa, ao longo da série temporal estudada ( $vmed\_bi$ ) e entre os anos de 2002 e 2003 ( $v03\_bi$ ), mas que regista apenas para cada prestador  $i$  qual o sentido da variação. Uma vez que nenhuma das empresas registou uma taxa de variação média nula são considerados apenas os seguintes casos:

$$vmed\_bi_i = \begin{cases} 1 & \text{se } vmed\_bi_i^* > 0 \\ 0 & \text{no caso contrário} \end{cases}$$

$$v03\_bi_i = \begin{cases} 1 & \text{se } v03\_bi_i^* > 0 \\ 0 & \text{no caso contrário} \end{cases}$$

em que  $vmed\_bi_i^*$  e  $v03\_bi_i^*$  denotam as variáveis latentes desconhecidas para o observador.

Assim, dada a função F vem a partir da relação linear clássica dada por

$$y_i = F(X_i\beta)$$

em que  $y_i$  é a variável dependente,  $X_i$  a(s) variáveis explicativas e  $\beta$  os parâmetros fixos da relação linear, vem agora

$$prob(y_i = 1) = F(X_i\beta)$$

onde se considera que  $F$  tem uma distribuição logística denotada por  $\Lambda$ . Daqui resulta o modelo logit, com a estimação de probabilidades situadas no intervalo entre 0 e 1:

$$prob(y_i = 1) = \Lambda(X_i\beta) = \frac{\exp X_i\beta}{1 + \exp X_i\beta}$$



O modelo ganha então a seguinte formulação:

$$\text{prob}(y_i = 1) = \text{prob}(y_i^* > 1) = \text{prob}(X_i\beta + \varepsilon_i > 0)$$

e assume-se que  $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$ .

Os dados conhecidos da amostra revelam que, utilizando o critério de diferenciação dicotômico assinalado por  $\{1,0\}$ , cerca de 67% da amostra teve um crescimento da facturação no período de 2000 a 2003, em termos médios, enquanto essa percentagem baixa par 46% quando se considera apenas os anos de 2002 vs 2003:

vmed_bi	Freq.	Percent	Acum.	v03_bi	Freq.	Percent	Acum.
0	53	33.33	33.33	0	73	45.91	45.91
1	106	66.67	100	1	86	54.09	100
Total	159	100		Total	159	100	

	vmed_bi		v03_bi	
	Coef	t-value	Coef	t-value
fact	0.194	1.079	0.030	0.189
dispersao	0.371	1.957	-0.048	-0.301
Constant	0.725***	0.568	0.164	1.030
N	159		159	
ll	-98.576		-109.615	

\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\* p<0.001

Tabela 2-20 - Modelo logit para a variação média da facturação entre 2000 e 2003 das empresas, e entre os anos de 2002 e 2003

O recurso a um modelo de regressão logit conduz ao resultado exposto na tabela 2.20. Como é possível constatar as variáveis seleccionadas não atingiram níveis de significância estatística, pelo que se descarta a sua capacidade de antecipar o comportamento da variável dependente nas condições do modelo estimado. ■

Ensaia-se de seguida uma via alternativa de investigação a partir de métodos econométricos equivalentes aos anteriores. Agora é considerada uma variável dependente que tem em consideração a variação de facturação da empresa  $i$  relativa ao ano imediatamente anterior, ou seja, 2003 vs 2002, por sua vez o 2002 vs 2001 e por 2001 vs 2000. Em conformidade são rearranjadas as variáveis explicativas em coerência com o novo tratamento dos dados, de que resulta uma amostra com 477 observações, em lugar das anteriores 159.

Variável	Obs	Média	Desvio Padr.	Min	Max
var_n	477	0.063	0.268	-0.870	2.660
CIGIF_n	477	-6.157	0.922	-9.080	-3.720
Classe_n	477	2.354	1.566	1	6
dO_n	477	2.218	1.263	1	5

Tabela 2-21 – Estatística descritiva das variáveis estudadas

À semelhança do que tinha acontecido com os modelos anteriores, também neste caso se colocam reservas à independência das variáveis explicativas entre si, a partir da matriz de correlações encontrada (tabela 2.22).

	var_n	CIGIF_n	Classe_n	dO_n
var_n	1			
CIGIF_n	-0.0759	1		
Classe_n	0.0868	0.8909	1	
dO_n	-0.0293	0.2637	0.2795	1

Tabela 2-22 – Matriz de correlações

Em consequência, procedeu-se de novo a um processamento ACP, nas condições já enunciadas anteriormente, para se estimarem novas variáveis independentes entre si.

Variável	Factor 1	Factor 2
CIGIF_n	0.53355	-0.08367
Classe_n	0.52740	-0.06299
dO_n	-0.15111	1.03023

Tabela 2-23 – Scores dos factores extraídos no processamento ACP

Como já verificado nos modelos prévios foram extraídos dois factores, aqui red denominados de *fact* (*Factor1*) e *dispersão* (*Factor2*), de que resultou uma nova matriz de correlações reveladora de níveis de independência entre variáveis.

	var_n	fact	dispersao
var_n	1		
fact	0.0097	1	
dispersao	-0.0293	0	1

Tabela 2-24 – Matriz de correlações com as variáveis obtidas através do processamento ACP

	Var_n
fact	0.003 (-0.21)
dispersao	-0.008 (-0.64)
Constant	0.063*** (-5.1)
N	477
r2	0.001
F	0.226
ll	-47.954
t statistics in parentheses	
* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001	

Tabela 2-25 – Regressão linear com uma variável dependente que pondera a taxa de variação anual da facturação de cada empresa relativamente ao ano anterior

O modelo manifesta de novo uma fraca capacidade de explicar a variância observada, quando aferido pelo valor  $R^2$ , a que acresce nenhuma das variáveis independentes atingir níveis de significância estatística.

Ensaçou-se de seguida uma análise com um modelo logit, nos termos já definidos, que visava estimar um modelo com uma variável dependente que operacionaliza a variação de facturação de cada empresa, face ao ano anterior ( $var\_bi\_n$ ) entre os anos de 2003 e 2000 para cada prestador  $i$ , segundo o sentido da variação.

$$var\_bi\_n_i = \begin{cases} 1 & \text{se } var\_bi\_n_i^* > 0 \\ 0 & \text{no caso contrário} \end{cases}$$

Da análise da distribuição de frequências pelas duas categorias vem que cerca de 42% da amostra teve variações positivas no volume de facturação face ao ano anterior:

Variacao positiva; Sim=1	Freq.	Percent	Acum
0	198	41.51	41.51
1	279	58.49	100
Total	477	100	

	Coef	Var_bi_n t-value
fact	0.314**	3.188
dispersao	0.151	1.569
Constant	0.355***	3.762
alpha		
N	477	
ll	-317.226	

Tabela 2-26 – Modelo logit tendo como variável dependente as variações da facturação de cada empresa face ao ano anterior

O modelo estimado encontra um nível de significância estatística com a variável explicativa *fact*, com coeficiente positivo, sugerindo assim que empresas com maior capacidade de facturar os seus serviços de ACDi, alcançam maior probabilidade de verificarem um aumento da variação positiva dos níveis de facturação anual.

O resultado encontrado descarta a relevância de uma empresa conseguir vender os seus serviços de uma forma dispersa. A penetração das vendas por maior número de sub-regiões, por oposição a uma procura mais concentrada numa só sub-região, na gera a expectativa de ver aumentado o seu volume de vendas anuais. Torna-se assim possível supor que o crescimento de vendas poderá ser condicionado pelo custo de “transporte de utentes”, por contraposição à utilidade gerada na utilização dos serviços de uma empresa mais distante.

A produção de um resultado binário permite ensaiar a robustez do modelo gerado pela sua capacidade de prever o que se passou com cada empresa individualmente. Dada uma função simétrica

$$\hat{y} = 1 \text{ se } F(x'\beta) > 0.5$$

$$\hat{y} = 0 \text{ se } F(x'\beta) \leq 0.5$$

pretende-se encontrar a percentagem de observações correctamente classificadas pelo modelo gerado. Com este propósito, recorre-se a uma tabela do tipo seguinte:

		Observado	
		D	~D
Classificação	+	$1 - \beta$	$\alpha$
	-	$\beta$	$1 - \alpha$
Total		1	1

onde  $\beta$  identifica a frequência de falsos negativos e  $1 - \beta$  determina a sensibilidade do modelo,  $\alpha$  identifica a probabilidade de gerar falsos positivos e  $1 - \alpha$  estabelece a especificidade do modelo criado. Por recurso à metodologia de atribuição da significância estatística, torna-se mais claro o sistema de julgamentos que sustenta a tabela anterior. Quando se impõe a um tecto superior de  $\alpha$  procura-se determinar qual o valor máximo de probabilidade aceitável para o investigador correr o risco de aceitar falsos negativos, também denominado de Erro do tipo I, ou seja, dada uma hipótese nula  $H_0$  que antecipa que não foi produzido um dado efeito em consequência das variáveis operativas seleccionadas, qual a probabilidade de se aceitar  $H_0$ , quando de facto ocorreu o efeito esperado. O valor de  $1 - \beta$  sustenta a probabilidade atribuída a encontrar-se um sujeito verdadeiro positivo implícito na hipótese alternativa. Pretende-se assim, encontrar valores reduzidos de  $\alpha$  e  $\beta$ , embora o valor instrumental destes indicadores resulte da capacidade de comparar modelos alternativos.

A codificação presente na tabela de classificação das empresas (tabela 2.27) remete para as seguintes convenções:

- (D) - corresponde a ocorrência efectiva de uma variação positiva da facturação.
- (~D) - significa um decréscimo observado da facturação.
- (+) - a probabilidade prevista pelo modelo é igual ou superior ao ponto de corte<sup>25</sup> atribuído (50%).

<sup>25</sup> Da terminologia anglo-saxónica 'cutoff point'.

- (-) – a probabilidade atribuída pelo modelo é inferior ao ponto de corte.

A tabela de classificação apresenta um diagnóstico, em percentagem, da capacidade do modelo classificar adequadamente as empresas. Conclui-se que foi possível classificar correctamente 57% das empresas quanto ao sentido da variação da sua facturação para o SNS.

		Observado		Total	Modelo logit var_bi_n	
		D	~D			
Classificação	+	243	169	412	Sensibilidade	Pr( +   D) 87.10%
	-	36	29	65	Especificidade	Pr( -   ~D) 14.65%
					Valor predictivo positivo	Pr( D   +) 58.98%
					Valor predictivo negativo	Pr( ~D   -) 44.62%
Total		279	198	477	Falso positivo	Pr( +   ~D) 85.35%
					Falso negativo	Pr( -   D) 12.90%
					Classificados correctamente	57.02%

Tabela 2-27 – Revela a capacidade de classificação adequada às empresas da amostra pelo modelo logit.

Os dados traduzem em que medida o modelo foi capaz de classificar correctamente a probabilidade de ocorrência de uma variação positiva da facturação superior a 50%. Verifica-se que em 243 empresas, das 477 da amostra, atribui acertadamente, com uma probabilidade superior a 50%, a ocorrência de variação de facturação e a 29 empresas o modelo atribui acertadamente uma probabilidade inferior a 50% de ocorrência de variação da facturação. Em resultado, o modelo acerta no sentido da variação da facturação em cerca de 57% das empresas da amostra (272 empresas no total).

A probabilidade de se fazerem observações com  $P \geq .5$ , dado que as variações da facturação de facto tiveram lugar, é uma medida de sensibilidade do modelo, que é fornecido por:

$$Pr(+|D) = \frac{(+|D)}{(+|D) + (-|D)}$$

onde  $(+|D)$  representa as empresas em que ocorreram alterações positivas na facturação, previstas acertadamente pelo modelo e ao invés  $(-|D)$  os falsos positivos. Em consequência os dados apresentados revelam uma sensibilidade de 87,1%.

Decorre ainda da tabela uma medida de especificidade do modelo, dada por:

$$Pr(-|\sim D) = \frac{(-|\sim D)}{(-|\sim D) + (+|\sim D)}$$

ou seja, a razão dos verdadeiros negativos  $(-|\sim D)$  pela soma deste com os falsos positivos  $(+|\sim D)$ , de que resulta aproximadamente 14,7%.

Os resultados no seu todo dão nota de uma boa sensibilidade do modelo, mas é verificável um valor menor para a sua especificidade. O modelo construído estabelece condições para serem evitados erros do tipo II ( $H_0$  é aceite, sendo falsa), aferido a partir de um valor de  $\beta$  relativamente diminuto (12.9%), mas não parece prevenir adequadamente erros do tipo I ( $H_0$  é rejeitada, sendo verdadeira), que normalmente se procuram evitar quando se estabelece o critério de significância estatística  $\alpha$  (85.35%).

Com base na metodologia de Youden<sup>26</sup> vem o indicador  $J$  dado por:

$$J = 1 - (\alpha + \beta)$$

No caso presente com  $J = 0,02$ , vem  $J \approx 0$ , ora quando o valor de  $J$  é próximo de zero, conclui-se que a capacidade de classificação do modelo é medíocre. Pretende-se ao invés produzir um modelo com capacidade de produzir  $\alpha = \beta = 0$  e  $J = 1$ .

#### 2.2.2.4 Discussão preliminar dos resultados

Numa primeira síntese do trabalho empírico revelado nas secções anteriores regista-se, que não foi possível alcançar resultados definitivos, antes se inventariaram um conjunto de indícios, que sugerem a existência de uma dinâmica comportamental plurianual das empresas associada a características endógenas à oferta.

Os resultados encontrados permitem admitir que os produtores procuram encontrar volumes de actividade mais ajustado às dimensões críticas de maximização da sobrevivência, sobretudo entre empresas de dimensão intermédia na amostra considerada. Todavia, não ficou demonstrado que os produtores de ACDi manifestem um ritmo de crescimento associado à respectiva dimensão e posição concorrencial.

Não foi detectado um efeito de aumento de probabilidade de variações positivas das vendas naquelas empresas com penetração por um número mais diversificado de mercados regionais, aqui aferido ao nível da sub-região. Reconhece-se que a medida de mercado relevante associado à área da imagiologia nem sempre coincidirá com a sub-região. Não pode contudo, deixar de se notar a não observação do efeito de diversificação regional (leia-se sub-regiões de saúde), como mecanismo explicativo de aumento das vendas.

A capacidade de atrair consumidores de áreas geográficas diversificadas é sugestivo, de que o crescimento das vendas está associado a empresas com capacidade de gerar satisfação de necessidades de uma função utilidade, que tem associada a restrição de custo de oportunidade em tempo de deslocação. Ainda que de modo embrionário os dados

---

<sup>26</sup> Metodologia apresentada por Armitage e Berry (1994), páginas 523-4.

poderão dar suporte à ideia de que as empresas concorrem entre si por consumidores e que o “custo de transporte” interfere na função utilidade do consumo de exames de imagiologia.

A leitura dos dados carece das maiores cautelas, pois não está excluída a possibilidade de se tratar de processos de “fronteira” regional, onde a distância entre operadores poderá ser neutra, mesmo quando se encontram administrativamente em sub-regiões dispares.

Está presente neste estudo um efeito associado ao aumento do volume de facturação, que parece presumir um efeito de escala, embora não permita excluir a possibilidade de uma migração das opções de investimento para segmentos de mercado, onde os ACDi têm valores unitários mais significativos, gerando um efeito multiplicativo no volume de facturação. Ora, o segundo mecanismo enquadra-se com maior naturalidade em processos de largura na gama de linhas de serviços da oferta.

Os dados agregados conhecidos do sistema de saúde fazem admitir fortemente esta possibilidade, com uma oferta cada vez maior de ACDi, suportados em linhas de serviços associadas à TAC, com valores unitários de venda reconhecidamente mais elevados. No entanto, o tratamento dos dados relativos às empresas não permite alcançar este grau de destringência.

Uma outra dificuldade encontrada na interpretação dos dados resulta da dificuldade de diferenciar o efeito de eficiência associado ao aumento da escala, do mecanismo de notoriedade que resulta das decisões de aumento e diferenciação da capacidade instalada, que em último caso se reflecte no aumento da procura e da produção.

A inexistência de um ambiente concorrencial, que dite as condições da oferta face ao nível de procura e ao prémio que esta está disponível a pagar associado ao consumo de ACDi faz prever que os produtores se irão diferenciar, com base em decisões de investimento, com reflexo no aumento da capacidade instalada gerador de ganhos de eficiência, que maximizará a sobrevivência. O ambiente de preços fixados administrativamente, e uniforme para toda a oferta convencionada, com forte concentração do lado da procura é consonante com o mecanismo descrito e coerente com efeitos plurianuais uma vez que remete para decisões de investimento, que não são imediatas. O processo decisório, de instalação da nova tecnologia e a curva de aprendizagem associada às soluções técnicas inovadoras está em plena coerência com os modelos de dinâmica plurianual encontrados.

### **2.2.3 O concurso das variáveis de contexto nas variações de produção de ACDi**

Na secção anterior admitiu-se que a taxa de variação da facturação permitia aferir os objectivos de sobrevivência associado à escala de produção da empresa. Com base em

medidas descritivas da facturação anual ao SNS, sugeriu-se que as empresas poderiam adoptar plataformas tecnológicas, que a prazo lhes permitiriam maximizar a capacidade de crescimento e em consequência a sobrevivência, ditada por maiores níveis de eficiência.

O mercado de serviços de saúde ficou caracterizado por uma grande concentração do lado da procura, com barreiras à entrada de novos concorrentes. O comprador (SNS) por via de preços fixados administrativamente de modo universal para o conjunto dos convencionados, tem tido sucesso na capacidade de estreitar as margens reais das empresas na produção de ACDi, aproximando assim os preços unitários dos custos marginais de operação dos convencionados.

Considerou-se ainda que as empresas conduzem processos de decisão promotores da sua eficiência, que assegurem condições críticas de sobrevivência. Num ambiente adverso caracterizado pela presença de grande comprador de serviços que impõe a erosão real e nominal dos preços unitários, mas favorecido por uma procura crescente de ACDi medido em quantidades unitárias e por uma enorme dependência do SNS face à capacidade instalada pelos convencionados. Os resultados anteriores da estatística descritiva indiciam que algumas empresas manifestam maior eficácia do que outras, na captação de uma parcela mais relevante da procura em crescimento.

O problema mereceu abordagens alternativas de tratamentos dos dados. O exercício não foi conclusivo quanto ao propósito último de criar uma associação entre um critério de estruturação das empresas convencionadas, a partir decisões de dimensão e a variação agregada da produção das empresas no contexto nacional.

A hipótese de trabalho que sai com maior capacidade explicativa da secção anterior leva a considerar as decisões de escala na produção. Não será de excluir um efeito de concentração, ou de dominância num dado mercado geográfico limitado, embora não tenha sido possível isolar essa variável.

Será possível argumentar que o mecanismo detectado é ditado por características de “atractividade” do convencionado, gerado com o alargamento da gama da linha de serviços, quando se presume uma desutilidade associada a um custo de deslocação dos utentes às unidades convencionadas produtoras de ACDi para fora da sub-região de origem do utente, já que o preço não é uma variável a considerar para diferenciar a oferta de serviços.

Apesar de se terem ensaiado diferentes modalidades de tratamentos de dados, a metodologia presente anteriormente estabeleceu-se sempre a partir de uma análise de dados de âmbito nacional, para o conjunto do sistema de cuidados de saúde, que não premeia a possibilidade das variações de actividade dos convencionados para a área da imagiologia ser ainda a expressão de parâmetros estruturais vinculados a áreas geográficas.

Ora, por definição, as empresas prestadoras de serviços de diagnóstico por imagem, em Portugal, no âmbito da convenção com o SNS, apresentam uma coincidência entre o



local da produção e o ponto de venda. De facto, ao contrário de outros países, não existem no nosso sistema de cuidados de saúde exemplos de produtores de ACDi com unidades móveis, que façam transportar os equipamentos de região em região.

Quando se admite, que há características intrínsecas à oferta que estão associadas ao comportamento agregado das variáveis de despesa nacional do SNS, com ACDi, menospreza-se a possibilidade de haver heterogeneidades estruturais na oferta, marcada por mercados regionais, que poderão vir em favor, ou em denegação das hipóteses de trabalho.

Deve-se admitir que o crescimento da procura não se distribui de um modo uniforme por todo o sistema de cuidados de saúde. O ambiente concorrencial entre os produtores de ACDi é uma dimensão da oferta, que varia entre diferentes áreas geográficas, e que tem características estruturantes, com uma inércia temporal que poderá condicionar as decisões de investimento e consumo dos agentes em presença, influenciando a análise plurianual tal como se pretende conduzir.

Assim, introduz-se agora uma alteração metodológica, que ao invés de ser contraditória com a anterior, deverá ser entendida como complementar e consequente. O trabalho econométrico reflectirá um processamento dos dados das empresas prestadoras de ACDi pertencentes à ANAUDI já anteriormente utilizados. No entanto, a análise deixa ser de âmbito nacional, por prestador, como anteriormente, para encontrar na área geográfica a unidade estatística de referência. O tratamento de dados conduz a abandonar a empresa produtora de ACDi como unidade estatística relevante, para em seu lugar se utilizar antes a sub-região de saúde, associando a variável dependente à produção agregada das empresas vinculadas à ANAUDI, em cada sub-região de saúde.

Investiga-se, a expressão da despesa em diferentes momentos de um ciclo plurianual (entre os anos de 2000 e 2003), com áreas geográficas ditadas por sub-regiões de saúde, administrativamente estabelecidas pelo SNS nesse intervalo de tempo, aceitando-se a existência de eventos em unidades estatísticas repetidas, em momentos diferentes. Procura-se identificar a associação de variáveis explicativas com os níveis de produção de ACDi, comparando sub-regiões de saúde entre si e consigo mesmas.

### **2.2.3.1 Variáveis exógenas à oferta**

Os dados já tratados procuraram evidenciar uma associação entre as características da oferta e as variações nos volumes de ACDi produzidos por cada firma, para o SNS, entre anos e entre áreas geográficas distintas. Dos resultados obtidos não se infere de imediato um mecanismo propulsor da evolução da despesa.

No entanto, se a quota de facturação do convencionado no volume global anual da economia dos ACDi for considerada como um indicador adequado dos níveis

concorrenciais, é razoável extrair uma associação que estabelece um regime de crescimento da produção das empresas associado às dinâmicas do ambiente competitivo, ao longo de uma série temporal plurianual. Todavia, este efeito não deverá ser isolado de um mecanismo de evolução temporal, que parece ser independente da estrutura da oferta em cada momento e que até agora se encontra por identificar.

Duas hipóteses de trabalho ficam assim por responder:

- A evolução observada é o resultado da capacidade dos produtores de ACDi de dar satisfação, a necessidades não satisfeitas de consumo de informação de diagnóstico, em que alguns produtores procuram atingir níveis maiores de eficiência, para assim ganharem vantagem sobre os concorrentes?
- Observa-se um aumento da procura de ACDi resultante do incremento da capacidade instalada, que reduz as barreiras de acesso às unidades privadas de imagiologia, induzindo assim a procura de recolha de informação marginal resultante de uma minimização do custo de oportunidade associado ao tempo de produção e consumo do ACDi?

Com a segunda hipótese de trabalho admite-se um comportamento tacitamente acordado entre o consumidor e o produtor de informação, que conduz por essa via a um aumento do consumo de informação marginal, mesmo que o seu valor marginal esperado seja decrescente com o aumento da quantidade de exames de diagnóstico realizados.

As empresas produtoras de ACDi estão impossibilitadas de concorrerem entre si com base no preço. Elas encontram na capacidade instalada o mecanismo concorrencial que lhes permita maximizar as condições de sobrevivência. Num ambiente concorrencial desfavorável, ditado pela concentração do lado da procura, a renovação, ou mesmo, o alargamento da base tecnológica da empresa poderá promover em simultâneo ganhos de produtividade e a notoriedade junto do utilizador final da informação de diagnóstico que produzem, ou dito de outro modo, pelo médico assistente do utente dos cuidados de saúde primários do SNS.

Para os convencionados trata-se de maximizar a eficiência e de nutrir o laço de confiança com o consumidor final da informação de diagnóstico colhida por técnicas de imagiologia. A natureza da plataforma tecnológica poderá estar associado à necessidade das unidades prestadoras de ACDi produzirem evidência que se encontram em permanente actualização, sinalizando aos consumidores a sua predisposição para irem o mais longe que a tecnologia permite na investigação de suporte ao diagnóstico.

Assim, importa verificar de que modo as variáveis externas ao universo restrito da oferta se encontram associadas à evolução constatada de produção de ACDi. No limite, procura-se escrutinar a tese de que os ACDi são um bem intermédio da função produção

‘cuidados de saúde em ambulatório do SNS’, que como tal deverão ser produzidos na justa medida das necessidades de saúde da população utente dos serviços de saúde do SNS. Pretende-se estabelecer se a estrutura da oferta só por si permitem antecipar as flutuações da produção de ACDi, ou antes será necessário estimar variáveis exógenas à oferta para ser possível antecipar com rigor o comportamento dos produtores serviços de imagiologia.

O objecto de análise é antes de mais encontrar os laços entre a evolução da produção do agregado de empresas, numa dada área geográfica e variáveis exógenas aos produtores de ACDi, que permitam explicar o seu comportamento. Serão analisados de seguida os valores consolidados de facturação dos produtores, por Sub-Região de Saúde, do SNS, procurando encontrar no sistema de cuidados de saúde de saúde, que integra os ACDi como factores de produção, as variáveis com valor explicativo para a dinâmica de variação da produção plurianual. Nestes termos, tal como na secção precedente, será possível encontrar o mesmo produtor, em sub-regiões distintas, já que deixou de ser relevante a monitorização da evolução produtiva de cada empresa individualmente, em detrimento de uma avaliação anual do agregado de produção de empresas fornecedoras de ACDi para o SNS, em cada sub-região de saúde do sistema de cuidados de saúde integrado.

É atribuído aos ACDi um valor instrumental na actividade médica assistencial e em consequência admite-se que o médico assistente requer os ACDi na medida das suas necessidades de recolha de informação, para melhorar o conhecimento do estado de saúde do seu doente.

Ao sugerir-se que a produção de ACDi tem uma determinação exógena à oferta de serviços de diagnóstico por imagem, passa a ser necessário integrar variáveis que dêem um entendimento da dinâmica de crescimento da despesa com a aquisição de ACDi, com validade conceptual e capacidade explicativa dos resultados encontrados. Admite-se a existência de um consumidor final da informação que fará uma utilização racional da informação produzida pelos ACDi.

O enunciado dos princípios metodológicos que irão orientar o tratamento dos dados suporta-se numa sistematização, que aceita o valor instrumental dos ACDi na recolha de informação sobre o estado de saúde, no contexto dum processo clínico, onde é expectável:

- a. A associação entre a dimensão do volume de utilização de ACDi e a densidade de oferta de médicos assistentes, numa dada área geográfica, seja em valor absoluto, seja em referência a um dado parâmetro de análise comparativa densidade (por exemplo, em ordem à população, à área geográfica coberta, etc.);

- b. A associação entre a despesa suportada pelo SNS em ACDi e características da população dadas pela demografia e o 'stock saúde'<sup>27</sup> conhecido da população consumidora de cuidados de saúde;
- c. A interferência do 'estilo' de prática clínica na intensidade de ACDi requisitados.

A interdependência dos serviços de diagnóstico por imagem prestados por entidades privadas convencionadas, faz supor a ocorrência de flutuações de produção dos ACDi associadas a: (i) oscilações de actividade dos médicos assistentes da população utente dos serviços de saúde; (ii) a níveis distintos de estado de saúde da população operacionalizado por variáveis *proxys* devidamente seleccionadas; e (iii) a diferentes modalidades de prática médica mesmo que dentro do expectável pela boa prática.

Variações no número de consultas médicas traduzidas em flutuações nos contactos entre os clínicos e os utentes dos serviços de saúde poderão resultar em modulações nos níveis de produção de ACDi, quando se aceita que a recolha de informação é uma consequência inevitável da necessidade de aferir a atitude clínica mais ajustada ao estado de saúde do utente. Questão diversa será a de saber, se o critério de racionalidade imposto não permite discernir uma eventual ponderação insuficiente dos custos marginais associados ao consumo marginal de informação. Contudo, é de admitir que, excluída a noção de eficiência e remetendo-se a discussão apenas para a esfera da racionalidade do processo clínico, seja aceitável encontrar um maior volume de ACDi associados a um maior número de consultas e que inversamente um menor número de consultas deprima a produção de ACDi.

Do mesmo modo, será expectável que o estado de saúde da população seja um bom indicador das necessidades de consumo de ACDi. Trata-se de um efeito que deverá ser considerado independente do volume de consultas, pois para o mesmo número de consultas médicas não será de estranhar que a diferentes estados de saúde correspondam diferentes intensidades de investigação clínica.

Por fim, a circunstância do médico ser um decisor num ambiente de incerteza, faz antecipar que o processo decisório não é uniforme e padronizado, antes se revela vítima de estratégias de diagnóstico e atitudes terapêuticas, nem sempre replicáveis, raramente enquadradas num protocolo pré-definido. Neste quadro, defende-se a relevância do processo de aprendizagem médica, resultante das experiências prévias, e da determinante imposta por uma dada distribuição associada à probabilidade de ocorrência de um dado

---

<sup>27</sup> Numa revisão do modelo de Grossman, Barros (2003) recupera a noção de 'stock de saúde', denotando a saúde como um bem que carece de investimentos, em intervalos de tempo pluri-anuais, que invertam a sua tendência de deterioração crescente associada ao tempo.

evento, como ponto de partida da actuação médica. Antecipa-se por isso que médicos com níveis de formação distintos, grupos etários diversos, em diferentes contextos institucionais com modelos formativos dissimilares possam em conjunto concorrer para características de estratégia de investigação clínica únicas, a que se poderia juntar com facilidade outras variáveis de natureza psicossocial.

### 2.2.3.2 Modelo econométrico

A análise econométrica recorre a um modelo de regressão com a forma funcional:

$$y_{it} = \alpha + \sum_j \beta_j X_{it}^j + \varepsilon_{it}$$

É uma metodologia de processamento de dados de painel, onde se encontram diversas observações, num dado intervalo de tempo, para uma mesma unidade estatística. Assim,  $y_{it}$  denota a variável dependente associada à unidade estatística  $i$  (neste caso uma sub-região de saúde de Portugal Continental), em cada momento  $t$  (um dos anos da série temporal investigada, do ano 2000 a 2003). As variáveis explicativas são dadas por  $X_{it}^j$ , em cada momento  $t$  da série cronológica, para a unidade estatística  $i$ . Para cada unidade estatística existem  $n \times t$  observações, ou seja, cinquenta e quatro observações. Os parâmetros  $\alpha$  e  $\beta$  são coeficientes correntes num modelo de regressão e o chamado termo de perturbação devido a efeitos residuais é dado por:

$$\varepsilon_{it} = e_i + u_{it}$$

Os erros associados às observações são captados por  $e_i$  que é comum a cada unidade estatística  $i$ , sendo invariante no tempo e  $u_{it}$  é um termo associado a cada observação  $(i, t)$ , que varia para cada sub-região, num dado ano, tornando-se por isso um erro não sistemático, num modelo de correlação de efeitos aleatórios (EA), que presume  $e_i$  independente das variáveis explicativas  $X_{it}^n$ , com uma distribuição normal média 0 e uma variância constante.

$$Cov(X_{it}^n, e_i) = 0$$

Considera-se ainda em alternativa ao modelo EA, um modelo de efeitos fixos (EF). Se no modelo de correlação para dados em painel com  $\varepsilon_{it} = e_i + u_{it}$  for assumido que  $u_{it}$  é invariante no tempo, resulta num termo de erro não sistemático, que deste modo virá um EF

estimado com base na transformação da regressão EA, considerando o valor médio da unidade estatística em ordem ao tempo:

$$\bar{y}_i = \alpha + \sum_j \beta_j \bar{X}_i^j + \bar{\varepsilon}_i$$

onde  $\bar{y}_i = T^{-1} \sum_{t=1}^T y_{it}$  e do mesmo modo virá para  $\bar{X}_i^j = T^{-1} \sum_{t=1}^T X_{it}^j$ .

Da diferença das equações resulta:

$$y_{it} - \bar{y}_i = \sum_j \beta_j (X_{it}^j - \bar{X}_i^j) + \varepsilon_{it} - \bar{\varepsilon}_i$$

Assim, o efeito inobservado  $\alpha$  desaparece e passa-se a ter uma forma funcional equivalente à da Regressão dos Mínimos Quadrados (OLS) baseada em parâmetros invariantes no tempo. A transformação gera uma regressão que estima os denominados **EF**, observados **Dentro** das unidades estatísticas identificadas, agora representado de um modo simplificado:

$$\dot{y}_{it} = \sum_j \beta_j \ddot{X}_i^j + \ddot{\varepsilon}_{it} \quad t = 1, 2, \dots, T$$

As variáveis da equação definem-se respectivamente por  $\dot{y}_{it} = y_{it} - \bar{y}_i$ ,  $\ddot{X}_i^j = X_{it}^j - \bar{X}_i^j$  e  $\ddot{\varepsilon}_{it} = \varepsilon_{it} - \bar{\varepsilon}_i$ . Considera-se por isso um modelo de EA em alternativa ao modelo de EF, a partir da avaliação de aplicação dos pressupostos impostos ao termo da perturbação da regressão.

Num modelo de EF é presumido que há atributos individuais, que não são o resultado de variações estocásticas, sendo independentes do tempo, isto é, sugere-se a possibilidade de ocorrerem características particulares nas sub-regiões que são idiossincráticas e invariantes no tempo, que ajudam a explicar os níveis de facturação agregadas da associação empresarial observadas por sub-região de saúde do SNS. O mecanismo propulsor das variações da facturação passa a ter que acomodar características não observadas, inter-subregiões de saúde, que não dependem do tempo para se manifestar. Na literatura é reconhecida vantagem a estimação de efeitos fixos, quando o número de unidades estatísticas é reduzida (Cameron e Trivedi 2005).

O estimador do erro observa uma alteração na forma funcional relativamente ao estabelecido no modelo de EA, uma vez que se considera agora que o parâmetro não observável  $e_i$ , em  $\varepsilon_{it}$ , está correlacionado com as variáveis independentes. O estimador do erro observa a maior alteração na nova forma funcional.

$$\varepsilon_{it} = u_i + e_{it}$$

Em consequência é abandonado o parâmetro  $e_i$ , mantendo-se o termo  $u_{it}$  associado a cada observação  $(i, t)$ , que varia por sub-região, num dado ano, de um modo não sistemático. Assim, como se aceita o constrangimento imposto pela especificações na construção teórica do modelo de efeitos constantes, que determina o abandono de todas as variáveis explicativas que sejam invariantes no tempo, para todo o  $i$ . O tratamento econométrico é executado considerando o desvio da variável em relação ao seu valor médio dentro de cada unidade estatística.

O tratamento econométrico dos dados suporta-se no pacote informático STATA 9.2, que gera um output de onde se pode retirar:

- Coeficientes individuais  $\beta_j$  das  $j$  variáveis explicativas estudadas. A sua interpretação é a corrente em qualquer modelo de correlação, bem como a respectiva significância estatística aferida a partir dos valores de  $t$ , impondo-se como critério de significância 5%.
- A variância explicada (“dentro” da unidade estatística, “entre” e “global”).
- A variância do termo do erro da regressão decomposta em  $\sigma_u^2$  que denota a variância do efeito individual e  $\sigma_e^2$  identifica a variância do termo aleatório associado a cada observação.
- O valor da correlação intra-grupo dada pelo parâmetro  $r$ .

Os dois últimos *outputs* servem o propósito fundamental de conhecer a fracção da variância global dos valores residuais atribuíveis a efeitos individuais.

### 2.2.3.3 Dados e variáveis

O trabalho empírico que de seguida se descreve sustenta-se em dados recolhidos junto do associação empresarial representativa de unidades de diagnóstico convencionada (ANAUDI), já utilizados na secção precedente, mas com uma organização distinta, conjugadamente com dados recolhidos a partir de fontes de informação disponibilizadas pela Direção-Geral de Saúde (Elementos Estatísticos de 2000 a 2003 publicados entre os anos de 2003 e 2005).

Os dados foram agregados segundo unidades estatísticas aferidas ao nível da sub-região de saúde, nos termos do disposto dos Estatutos do Serviço Nacional, Decreto-Lei nº 11/93, de 15 de Janeiro, em que se fica a saber que as regiões de saúde “a partir de 15 de Janeiro de 1995 passam a ter delimitação geográfica correspondente às unidades de nível II

da Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos (NUTS)” e no ponto 1., do artigo 5º, do Estatuto do Serviço Nacional de Saúde é referido que “As sub-regiões correspondem às áreas dos distritos do continente”. Tratou-se à data de uma organização administrativa do SNS, que determinou as entidades convencionadas passarem a emitir os seus débitos de serviços a estes novos entes jurídicos. Tornou-se assim possível conhecer, com a colaboração da ANAUDI, o volume de facturação anual de cada entidade, por sub-região, mesmo desconhecendo as quantidades unitárias de exames a que diziam respeito.

### **2.2.3.3.1 Variáveis dependentes**

O modelo que a seguir se apresenta decorre duma sistematização dos dados, que encontra na produção agregada de todas as empresas, por sub-região de saúde e por ano, a variável dependente, aqui identificada por FNS (anexo B). Abandona-se por isso o recurso à taxa de variação da facturação entre anos, por empresa. Adota-se em seu lugar a determinação da facturação produzida pelas empresas associadas à ANAUDI, por ano e por sub-região de saúde, sujeita a uma transformação logarítmica (LFNS).

O trabalho econométrico utiliza como variável dependente a facturação agregada da ANAUDI, por sub-região, para o SNS, em cada um dos exercícios económicos completos em análise. Explora-se para o efeito os dados contidos numa base dados com o registo dos débitos das empresas prestadoras de exames de diagnóstico por imagem, que aderiram ao denominado Sistema de Pagamento a Convencionados<sup>28</sup> (SPC) ao abrigo de um protocolo entre a FNS (Federação Nacional de Prestadores de Cuidados de Saúde) e o Ministério da Saúde, nos termos do qual ficam garantidos os prazos de pagamentos aos prestadores privados, num mecanismo financeiro de *Factoring* bancário, que permite o crédito em conta dos prestadores do valor dos exames realizados, até ao dia 25 de cada mês imediatamente a seguir ao mês a que se reporta uma data factura resumo de exames, independentemente do prazo efectivo de pagamento do SNS aos prestadores. Deste modo, os prestadores vêem assim resolvido o seu problema de tesouraria com um pagamento marginal de serviço e encargos financeiros.

Tal como anteriormente, foram excluídas da análise três empresas que por não terem aderido ao SPC no início do período seleccionado, ou porque o abandonaram durante o quadriénio estudado.

A variável explicativa denominada de *FNS* capta a totalidade da facturação anual, por sub-região. Em consequência há empresas que dão o seu contributo para a facturação estudada em mais do que uma sub-região, pois o critério determinante para a agregação da facturação é a sub-região de origem do consumidor, independentemente da localização da

---

<sup>28</sup> Referir o decreto lei que instituiu este regime de pagamentos a convencionados



empresa produtora dos exames de diagnóstico. Deste modo, deixa-se de perseguir o comportamento individualizado de cada empresa, em seu lugar investiga-se a sub-região como entidade estatística com um comportamento idiossincrático quanto às variações de consumo de ACDi. Pretende-se conhecer as variáveis com contributo relevante para a compreensão do volume de facturação das empresas, agremiadas em torno da ANAUDI, no âmbito do SPC. Os dados apurados foram totalizados por sub-região, em cada ano em análise. O valor obtido encontra-se em euros e foi objecto de uma transformação logarítmica.

Em alternativa à variável agregada da despesa total ensaia-se uma segunda variável que revela a despesa das empresas por capitação da população coberta. No essencial é encontrada uma proporção simples do total da facturação pela população da respectiva sub-região de saúde:

$$FNS\_POP_{it} = \frac{FNS_{it}}{População_{it}}$$

em cada ano  $t$  estudado, para a sub-região de saúde  $i$ , nos termos dos dados publicados pela Direcção-Geral da Saúde. Visa-se anular o possível enviesamento que a utilização de uma amostra de empresas, que não foi seleccionada aleatoriamente, em cada sub-região de saúde, possa ter nos resultados finais obtidos. Acresce que deste modo se pretende ainda aferir se os resultados obtidos têm alguma “alavancagem” demográfica por um efeito de “volume”, ou antes se traduzem um efeito de relação linear em variáveis determinantes de consumo e o volume de exames realizados em cada sub-região de saúde.

Importa notar que a distribuição da variável dependente FNS é marcadamente assimétrica, que se altera de modo relevante após a transformação logarítmica (ver gráficos 2.9 e 2.10).

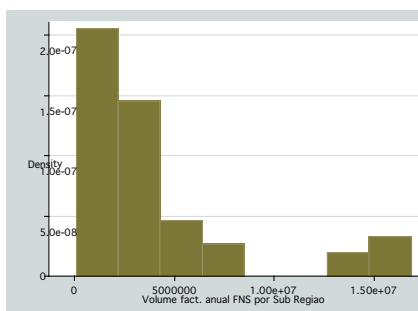


Gráfico 2-9 – Histograma com a distribuição de frequências da variável FNS por nível de facturação anual

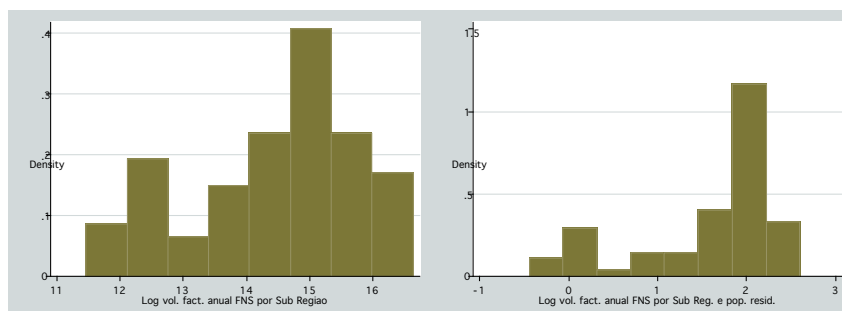


Gráfico 2-10 – Histogramas com as distribuições de frequências respectivamente para a variável LFNS e FNS\_POP

Considera-se uma distribuição mais simétrica à medida que o valor de simetria se aproxima de zero. As medidas de estatística descritiva, antes e após a transformação logarítmica da variável FNS, revelam assim que se passa a ter uma distribuição menos assimétrica<sup>29</sup> (tabela 2.28). Por outro lado, os valores de curtose<sup>30</sup> após a transformação logarítmica de FNS, aproximam-se dos valores de referência de 3 sugeridos na literatura (Cameron e Trivedi 2010). Em resultado da transformação logarítmica obtém-se uma variável dependente com uma distribuição mais próxima da distribuição Normal.

	FNS	LFNS	FNS_POP
Obs	72	72	72
Média	3 888 789	14.44126	1.595076
Desv. Padr.	4 468 905	1.389003	0.8147717
Simetria	1.7223	-0.4471	-1.0528
Kurtose	5.0344	2.3071	2.9164

Tabela 2-28 – Estatística descritiva das variáveis dependentes

### 2.2.3.3.2 Variáveis Independentes

A análise empírica dos determinantes do consumo de ACDi obedeceu a um critério de selecção das variáveis explicativas segundo cinco categorias genéricas, a saber: ambiente concorrencial; prática médica; oferta de cuidados de saúde; estado de saúde; unidade territorial. A informação sobre o sistema de saúde foi recolhido a partir das publicações disponibilizadas pela Direcção-Geral da Saúde (Elementos Estatísticos e Portugal Saúde: indicadores básicos referentes aos anos de 2000 a 2003).

#### A. Ambiente Concorrencial

Trata-se de recuperar o essencial das ideias já sistematizadas anteriormente, onde é inquirido se a natureza das tensões concorrenciais entre empresas produtoras, numa dada área geográfica, poderá condicionar as modulações nas variações plurianuais da produção de ACDi do agregado da amostra estudada. São utilizados de novo os dados da amostra de

<sup>29</sup> Do inglês “skewness”.

<sup>30</sup> Do inglês “kurtosis”

empresas da ANAUDI, ainda que se deva admitir que esta não corresponde ao universo completo das empresas em actividade no sistema de cuidados de saúde.

Na ausência de dados publicados à data da produção dos cálculos, que cumpram critérios de maior exigência metodológica, com maior detalhe sobre a despesa suportada pelo SNS, por sub-região, com ACDi, nos anos de 2000 a 2003, recorre-se aos dados conhecidos da despesa agregada gerada pelas empresas da associação empresarial, por sub-região. Supõe-se assim, que os valores agregados da ANAUDI se confundem com a totalidade da despesa suportada pelo SNS, nessa sub-região, no mesmo período de tempo, ou no mínimo são suficientemente representativos da realidade por sub-região.

O objectivo desenhado visa obter uma aproximação do nível concentração em cada sub-região, para a partir deste indicador verificar se os diferentes valores obtidos em sub-regiões distintas dão um contributo relevante para explicar a variância observada na aquisição de ACDi, por sub-região nos períodos temporais em análise. Ainda que a Sub-Região de Saúde possa não constituir o limite geográfico mais ajustado à delimitação do “mercado relevante”<sup>31</sup>

Nestes termos, recorre-se ao indicador de Herfindahl (também denominado por vezes de Herfindahl-Hirshman) dado por:

$$H \equiv \sum_{i=1}^n s_i^2$$

onde  $s_i$  denota a quota de mercado da empresa  $i$  e  $n$  o número total de empresas. Para efeitos de tratamento econométrico os valores de  $H$  encontrados foram multiplicados por 10.000 e o produto obtido sujeito a uma transformação logarítmica, à semelhança do que aconteceu com as restantes variáveis.

Como se pode verificar, é antes de mais, uma medida de concorrência dentro da ANAUDI, suportando-se na presunção de que esta associação é suficiente como *proxy* do ambiente concorrencial do sistema de cuidados de saúde em cada Sub-Região de Saúde. Admite-se que o principal vício desta metodologia se colocará, quando forem cruzados os dados de diferentes sub-regiões, onde a representatividade da ANAUDI é heterogénea. Desta constatação decorre uma última limitação, pois é-lhe atribuível o qualificativo de variável endógena, dado o modo como se constrói a variável  $H\_FNS$ .

---

<sup>31</sup> A Entidade Reguladora da Saúde a propósito da identificação de “mercados relevantes”, em quatro áreas de actividade convencionadas (análises clínicas, imagiologia, MFR e diálise), a partir de critérios que ponderavam sobretudo a distância em deslocações dos utentes aos centros convencionados, remete para a unidade territorial NUT III (ERS 2006; pag.53).

## **B. Prática médica sujeita a estratégias de recolha de informação ‘subjectivas’**

A condução do processo de decisão clínica pelo médico, no sentido bayesiano do termo, está impregnada de “subjectivismo”. O decisor revê sucessivamente as distribuições de probabilidades a propósito de um dado estado da natureza, em função da sua experiência prévia (leia-se experiência de vida), e das respostas obtidas em vagas sucessivas de inquirições que vai fazendo à natureza. Não é possível desligar esta assunção da análise económica da prática médica.

Entende-se assim que a simples existência de um paradigma consensual de boa prática médica não é bastante para se instituir como norma, antes estabelece linhas orientadoras que deverão ser evocadas no escrutínio da actuação médica entre pares. A par do enquadramento normativo genérico, decorre do modelo decisão médico bayesiano, que a decisão se suporta em juízos de natureza probabilística, onde a subjectividade resulta do sujeito ser portador de uma distribuição *a priori* sobre as ocorrências dos eventos, que está constantemente a ser revista fruto dos seus múltiplos contactos com a natureza.

De cada vez que a natureza “fala” o agente da decisão reconstrói a sua distribuição de probabilidade de ocorrência dos eventos, traduzindo-se numa aprendizagem contínua que se enriquece com a experiência subjectiva de um decisor racional em interacção com as manifestações clínicas do estado de saúde dos doentes.

É razoável presumir que exista algum grau de associação entre estas características subjectivas do sujeito e o resultado da sua decisão. Para avaliar este resultado, consagra-se aqui o grupo etário dos médicos como *proxy*, que deverá servir como indicador da experiência subjectiva cumulativa resultante de práticas médicas com graus de dependência variável da utilização de ACDi. Adopta-se a variável MED3160 correspondente à percentagem de médicos inscritos na Ordem dos Médicos, por sub-região de saúde com idades compreendidas entre os 31 anos e os 60 anos e a variável MED61 que fornece a percentagem de médicos com mais de 60 anos inscritos na Ordem dos Médicos em cada sub-região de saúde.

## **C. Oferta médica no sistema de cuidados saúde**

Reconhece-se o valor instrumental dos ACDi no processo de decisão médica. É por isso lícito presumir que exista uma relação entre a densidade de oferta de médicos e o consumo de ACDi. De facto, independentemente da ordem de razões que conduz à distribuição dos médicos pelo espaço geográfico, seja por resposta às necessidades da população coberta expressas num dado estado de saúde, seja por critérios de ordem estritamente administrativos, sustentado em bom preceito de planeamento central que não acomoda a expressão de organização descentralizada dos serviços de saúde.

Aceita-se no entanto, que a densidade de oferta de médicos vai determinar maior, ou menor, número de contactos destes com a população utente e por esta via vai determinar o consumo de ACDi, como razão directa do processo de decisão clínica inscrito na interacção entre os médicos e os utentes na sua actividade clínica.

Acresce que a distribuição de médicos aqui retratada não é homogénea nas diferentes áreas geográficas integradas no SNS, seja sob a óptica das Regiões de Saúde, ou mesmo das Sub-Regiões de Saúde (Santana 2005; páginas 206 a 211). Pelo que parece insuficiente ponderar apenas o número bruto de médicos, deve-se igualmente referenciar a presença dos médicos à população potencial utilizadora dos seus cuidados de saúde.

Investiga-se por isso, a importância da densidade de médicos face à população residente na sub-região quando integrados em centros de saúde (POPCSMED), seja na proporção por médicos em geral enquanto corpo profissional (POPMED), ou mesmo ainda na densidade de consultas médicas no âmbito dos centros de saúde primários por população (CSCTOTPOP); no consumo de ACDi.

#### **D. Determinação do estado de saúde dos consumidores dos cuidados de saúde**

Identificam-se variáveis de natureza epidemiológica e demográfica com capacidade para aferir o estado de saúde da população. Admite-se que a incidência de eventos sinalizadores de degradação ou melhoria do estado de saúde da população, ou ainda a evolução de padrões demográficos, como sejam os gradientes evolutivos dos grupos etários, podem presumir alterações nos padrões de consumo de cuidados de saúde, que trarão como resultado maiores/menores necessidades de recolha de informação sobre o estado de saúde dos utentes dos serviços de saúde<sup>32</sup>.

A hipótese de trabalho inscrita nesta abordagem conduz à suposição de que a intensidade e tipo de abordagem médica dos utentes do SNS não serão neutras face às características dos utentes. Os cuidados de saúde gerados pelo SNS visam responder a necessidades da população determinadas por constrangimentos impostos pelo seu estado de saúde. A dificuldade maior resulta da necessidade de se estudarem variáveis que funcionem como *proxys* credíveis do estado de saúde da população e que simultaneamente não inviabilizem o tratamento econométrico dos dados, segundo o critério de unidade de tempo e espaço geográfico estabelecido.

Neste grupo de variáveis seleccionou-se uma variável demográfica, que dá nota da dimensão do grupo populacional inscrito no segmento geracional com mais de sessenta e cinco anos de idade, por sub-região (ID\_65). Como é reconhecido, está longe de ser

---

<sup>32</sup> Esta questão será revista mais longamente no capítulo seguinte.

consensual a suposição de que a idade promova só por si o aumento da despesa em cuidados de saúde em geral (Felder et al. 2010). No entanto, não se trata aqui de discutir o efeito da idade da população na despesa da sociedade com cuidados de saúde da sua população, mas antes verificar se de algum modo a idade tem um efeito explicativo no consumo de ACDi observado em cada sub-região. De facto, é instituído por muitos profissionais de saúde que os grupos geracionais mais avançados têm uma presença mais assídua dos equipamentos de saúde integrados na rede de cuidados de saúde primários, seja por terem uma maior incidência de doenças crónicas, seja por terem um custo de oportunidade, associado ao tempo, menor do que gerações mais novas. Ora, a eventual maior intensidade de contacto com os equipamentos de cuidados de saúde primário é admitido que possa ter um efeito indutor, pois os médicos prescritores poderão sentir uma exigência suplementar de suportar a sua decisão clínica em MCDT, mesmo quando seja para excluir uma hipótese clínica remota.

Acresce à variável demográfica, um conjunto de variáveis indiciadoras do estados de saúde da população, por sub-região de saúde e por ano. Considera-se para este efeito a taxa de mortalidade padronizada por tumores (TUMORES); o número de doentes em tratamento oncológico por quimioterapia em regime de hospital de dia (QUIMIO); taxa de mortalidade padronizada em doentes com diabetes (DIABETES); e por fim a taxa de mortalidade padronizada por acidente de viação (ACVIACAO).

#### **E. Unidade territorial**

Na introdução teórica ao capítulo foi admitido que o tempo de deslocação, dos utentes às unidades prestadoras de serviços de saúde, deveria ser assumido como um custo de transporte. Nesta linha de argumentação é de presumir que em áreas geográficas, ou sub-regiões, com maior área em km<sup>2</sup> haja custos de transporte mais relevantes, do que em sub-regiões com menor área territorial. Embora, em bom rigor não pode ser excluída desta análise a circunstância dos utentes poderem atravessar a fronteira da sua sub-região para realizarem o seu exame de imagiologia, se for essa a sua conveniência, ou se nessas unidades encontrar maior satisfação das suas necessidades. Assim, adopta-se o valor de área, em Km<sup>2</sup>, por sub-região (AREA\_KM2), como é natural será invariante no tempo e característico de cada sub-região de saúde.

Variável	Descrição
LFNS	Log vol. fact. anual FNS por sub-região
FNS_POP	Log vol. fact. anual FNS por sub-região e pop. Resid.
MED3160	Médicos insc. na OM 31<id<60 anos
MED61	Médicos insc. na OM id>61 anos
POP MED	Pop. resid por Medicos insc. na ordem dos médicos
POPCSMED	Pop resid por Medicos em Cent Saúde
CSCTOTPOP	Consultas CS por pop. residente
TUMORES	Tax Mort Padr(% 000) por tumores
DIABETES	Tax Mort Padr(% 000) por diabetes mellitus
ACVIACAO	Tax Mort Padr(% 000) por ac. viação
id_65	Pop residente com id>65 anos
H_FNS	Concentração oferta FNS
AREA_KM2	Área sub-região de saúde Km2

Tabela 2-29 – Descrição das variáveis adoptadas nos modelos de painel

Variável	Obs	Média	Desv. Padr.	Min	Max
LFNS	72	14.44	1.39	11.46	16.64
FNS_POP	72	1.60	0.81	-0.45	2.60
MED3160	72	0.78	0.05	0.69	0.88
MED61	72	0.12	0.03	0.08	0.19
POP MED	72	567.71	154.86	198.22	787.14
POPCSMED	72	1373.93	145.60	1114.10	1744.81
CSCTOTPOP	72	2.92	0.44	1.99	4.30
TUMORES	72	155.42	12.37	135.30	186.31
DIABETES	72	24.61	5.21	14.10	34.20
ACVIACAO	72	24.33	42.02	3.80	371.00
id_65	72	92.03	79.12	29.90	364.78
H_FNS	72	2523.81	2051.15	452.91	7779.91
AREA_KM2	72	4933.19	2076.37	2209.89	10225.09

Tabela 2-30 – Estatística descritiva das variáveis adoptadas nos modelos de painel

A selecção das variáveis será validada, com o recurso a um ensaio de multi-colinearidade das variáveis implicadas no modelo construído, a partir de uma matriz de correlações. Pretende-se construir um modelo que integre o maior número possível de variáveis explicativas, sem prejuízo do cumprimento de critérios de independência.

### 2.2.3.4 Especificação do modelo

A investigação conduzida considera hipóteses de trabalho que procuram identificar as determinantes da geração de despesa do SNS com a aquisição de ACDi. Estuda-se a produção de exames de diagnóstico pelos prestadores privados no âmbito da relação contratual que estes detêm com o SNS, quando aderem à Convenção para a área da Radiologia. No entanto, a indisponibilidade de dados fiáveis, reprodutíveis e desagregados por sub-região de saúde, para os anos em análise tornam este objectivo meritório mas inexecutável. Recorre-se a uma abordagem alternativa que tem na facturação dos prestadores para o SNS o seu melhor *proxy*. Esta posição decorre da constatação de haver um preço uniforme, de âmbito nacional, fixado administrativamente, e a inexistência de aumentos nominais dos valores dos preços unitários dos exames nos quatro anos em análise (de 2000 a 2003).

Assim, entende-se que as variações de produção podem ser o resultado apenas de um dois efeitos, de forma independente, ou conjugada, de um aumento do volume de exames produzidos e/ou de uma alteração do cabaz de exames produzidos pelos prestadores. De facto, os dados anteriormente revistos permitem reconhecer uma alteração do *mix* de exames no cabaz produzido pelos produtores, com uma ponderação crescente dos exames de maior preço unitário, como é o caso da Tomografia Axial Computorizada relativamente a exames de menor preço unitário, como é o caso dos exames de radiologia convencional.

De qualquer modo, ainda que a análise dos dados não possibilite ser-se concludente quanto às determinantes da variação de capitação de exames unitários, por sub-região, os dados disponíveis permitem discutir as determinantes da despesa, que em termos orçamentais é manifestamente o problema primacial.

O modelo que a seguir se apresenta decorre duma sistematização dos dados numa matriz segundo as variáveis identificadas (tabela 2.29), que encontra na produção agregada das empresas da associação empresarial, por sub-região de saúde e por ano, a variável dependente. Abandona-se o recurso à taxa de variação da facturação entre anos, por empresa. Adota-se em seu lugar a determinação da facturação produzida pelas empresas associadas à ANAUDI, por ano e por sub-região de saúde, sujeita a uma transformação logarítmica (LFNS).

A unidade estatística de referência é a sub-região de saúde. Houve o concurso das variáveis explicativas endógenas e exógenas à oferta. Do lado, das variáveis endógenas, foi seleccionado um indicador que retrata o ambiente concorrencial entre empresas produtoras de exames de imagem. Os dados discutidos em secções anteriores não permitem estabelecer uma relação entre o ambiente concorrencial e as variações plurianuais da produção das empresas para o SNS. Nesta secção, foi investigado em simultâneo a relevância de variáveis exógenas à oferta, para os níveis de facturação observados anualmente nas empresas produtoras de ACDi. Trata-se por isso, de ponderar o efeito simultâneo da estrutura da oferta e das características da procura no comportamento da despesa do SNS, com a aquisição de ACDi ao sector convencionado.

Estruturam-se assim as seguintes hipóteses de trabalho:

1. O ambiente concorrencial introduz no sistema de cuidados de saúde o sustento às flutuações na aquisição de ACDi pelo SNS;
2. O nível de produção de ACDi é determinado por características da população utente dos serviços de saúde do SNS, aqui relacionadas com a sua demografia e o seu estado de saúde;



3. O nível de produção de ACDi é explicado pelo tipo e dimensão da cobertura médica, quando contemplado o agente da prescrição de exames de diagnóstico, em cada sub-região de saúde;
4. A produção de ACDi virá afectado negativamente se houver um custo maior de transporte dos utentes destes serviços de saúde.

Uma nota final sobre a identificação da unidade estatística. De facto, a motivação para a selecção da sub-região decorre de um critério estritamente administrativo, consequente com a organização administrativa do SNS em Regiões e Sub-Regiões. Esta organização interna do SNS gerou um mecanismo natural de produção de informação, que condicionou a agregação dos dados no presente trabalho.

	LFNS	FNS_POP	MED3160	MED61	POPMED	POPCSMED	
LFNS	1.0000						
FNS_POP	0.8457	1.0000					
MED3160	-0.5977	-0.3681	1.0000				
MED61	0.1446	-0.0277	-0.3866	1.0000			
POPMED	-0.5208	-0.3490	0.5050	-0.2161	1.0000		
POPCSMED	0.4487	0.2329	-0.1485	0.0647	0.0174	1.0000	
CSCTOTPOP	-0.0563	0.1603	-0.0279	0.0819	-0.0102	-0.2922	
TUMORES	0.3297	0.2882	0.0473	-0.1729	-0.1117	0.0251	
DIABETES	0.1349	0.1843	0.0824	0.2703	-0.1462	0.1143	
ACVIACAO	0.0108	0.0885	0.2191	-0.0325	-0.0240	0.0798	
id_65	0.6974	0.2952	-0.6075	0.4596	-0.6103	0.2960	
H_FNS	-0.4232	-0.1053	0.6384	-0.2045	0.2840	-0.1765	
AREA_KM2	-0.6668	-0.4588	0.6782	-0.1214	0.3204	-0.1800	
	CSCTOTPOP	TUMORES	DIABETES	ACVIACAO	id_65	H_FNS	AREA_KM2
LFNS							
FNS_POP							
MED3160							
MED61							
POPMED							
POPCSMED							
CSCTOTPOP	1.0000						
TUMORES	-0.2679	1.0000					
DIABETES	0.3680	0.1486	1.0000				
ACVIACAO	-0.1886	0.0600	-0.0558	1.0000			
id_65	-0.2222	0.3707	0.0807	-0.0919	1.0000		
H_FNS	-0.0908	-0.0350	0.0117	0.2191	-0.4886	1.0000	
AREA_KM2	0.1258	-0.1255	0.2106	0.1033	-0.5115	0.7838	1.0000

Tabela 2-31 – Matriz de correlações com as variáveis adoptadas

Da análise da matriz de correlações é apenas possível detectar graus de associação indesejáveis entre a variável H\_FNS e a variável AREA\_KM2, mas que ainda assim, se decide manter no modelo estimado.

### 2.2.3.5 Resultados

Apresenta-se de seguida os modelos de EF e de EA, com a variável dependente da despesa agregada por sub-região e por ano (LFNS), e com a variável despesa em ACDi por população da sub-região (FNS\_POP). Os modelos ponderam o nível de variância explicada, a significância estatística associada a cada variável explicativa, aferida a partir dos valores

de  $t$  encontrados, e por fim os coeficientes das variáveis explicativas. Considera-se um valor de significância estatística desejável para valores iguais ou inferiores a 5%.

Foram estimados dois modelos de efeitos fixos que num caso encontra na variável de facturação agregada da ANAUDI, por sub-região de saúde, a variável dependente (modelo denominado LFNS\_ef) e um segundo que tem na facturação, por população residente na sub-região de saúde, a variável dependente (FNS\_POP\_ef). Em simultâneo apresentam-se mais dois modelos estimados com as mesmas variáveis com uma metodologia de efeitos aleatórios, respectivamente LFNS\_ea e FNS\_POP\_ea (tabela 2.32).

	LFNS_ef	FNS_POP_ef	LFNS_ea	LFNS_POP_ea
Medicos insc. na OM 31<id<60 anos	-0.93615 (-1.21)	-1.01986 (-1.30)	-0.91926 (-1.10)	-1.08069 (-1.26)
Medicos insc. na OM id>61 anos	0.92497 (-0.92)	0.73813 (-0.72)	0.53221 (-0.5)	0.6531 (-0.61)
Pop. resid por Medicos insc. na OM	-0.00051* (-2.08)	-0.00051* (-2.08)	-0.00057* (-2.18)	-0.00055* (-2.07)
Pop resid por Medicos em Cent Saude	-0.00002 (-0.06)	-0.00006 (-0.20)	0.00013 (-0.44)	0.00004 (-0.12)
Consultas CS por pop. residente	-0.00472 (-0.06)	-0.00988 (-0.12)	0.0107 (-0.12)	0.02517 (-0.28)
Tax Mort Padr(% 000) por tumores	-0.00073 (-0.31)	-0.00046 (-0.19)	0.00029 (-0.11)	0.00059 (-0.23)
Tax Mort Padr(% 000) por Diabetes	0.01371** (-2.97)	0.01424** (-3.05)	0.01324** (-2.76)	0.01543** (-3.14)
Tax Mort Padr(% 000) por ac viacao	0.00029 (-0.87)	0.00023 (-0.68)	0.00031 (-0.87)	0.00034 (-0.92)
Pop residente com id>65 anos	0.00469 (-0.97)	0.00305 (-0.62)	0.00700** (-3.01)	0.00029 (-0.15)
Concent oferta FNS	0 (-0.06)	-0.00001 (-0.20)	0.00005 (-0.79)	0.00007 (-1.22)
Area sub-regiao de saude Km2	—	—	-0.00032** (-3.18)	-0.00021* (-2.43)
Constant	14.72777*** (-15.25)	2.16082* (-2.21)	15.66167*** (-14.44)	2.88601** (-2.77)
N	72	72	72	72
r2	0.5771	0.5524		
r2_o	0.5057	0.1266	0.6681	0.3968
r2_b	0.5094	0.1196	0.6688	0.3956
r2_w	0.5771	0.5524	0.5643	0.5224
sigma_u	1.1247	0.7782	0.6500	0.5047
sigma_e	0.0891	0.0904	0.0891	0.0904
rho	0.9938	0.9867	0.9816	0.9690
t statistics in parentheses * p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001				

Tabela 2-32 – Resultados do processamentos dos dados a partir de modelos econométricos de painel de efeitos fixos (ef) e efeitos aleatórios (ea)

Os resultados alcançados sugerem níveis de variância explicada relevantes, excepto nos modelos com a facturação afecta à população residente na sub-região de saúde, que são manifestamente mais eficazes a explicar a variância “dentro” da unidades estatística, do que “entre”, ou “global”. É um resultado que acomoda o modo de construção da variável dependente, pelo que não constitui uma verdadeira surpresa.

Quanto à análise do comportamento, constata-se que em todos os modelos estimados, independentemente da metodologia (EF ou EA), ou do tipo de variável dependente (LFNS, ou FNS\_POP), se obtém sistematicamente o mesmo resultado. De facto, a variável DIABETES e POPMED alcançam em todos os modelos valores de significância estatística.

Na variável POPMED o sentido dos coeficientes denotam que a proporção de população, por médico inscrito na ordem dos médicos (OM), numa dada sub-região de saúde, varia em sentido oposto ao volume de facturação gerada pela ANAUDI, para o SNS, em ACDi. Dito de outro modo, se admitir que esta proporção mede a taxa de cobertura da população por médicos, independentemente da natureza do seu vínculo profissional com o SNS, vem que uma taxa de cobertura mais pobre, com menor número de médicos por população residente, determina menor consumo de ACDi e, ao invés, maior cobertura médica determina um consumo maior de ACDi, para iguais necessidades que estão controladas por outras variáveis. Esta constatação, permite recuperar a conjectura de se tratar da expressão dum mecanismo de indução, sem contudo fornecer se sustentar em dados suficientes para o seu escrutínio de modo conclusivo.

Do mesmo modo, se verifica que a produção de ACDi pelas empresas integradas na ANAUDI é afectada pelo estado de saúde da população, numa dada sub-região de saúde, quando estudada a partir da variável DIABETES. Tal como se esperaria neste caso, uma maior taxa de mortalidade padronizada, por sub-região de saúde, atribuíveis a diabetes mellitus induz um aumento de geração de despesa em ACDi para o SNS, por empresas convencionadas da ANAUDI.

Verifica-se por fim, que no caso do modelo de efeitos aleatórios, com a variável dependente agregada por sub-região LFNS, que a variável explicativa AREA\_KM2 atingiu um nível de significância estatística, com coeficiente de sinal negativo. Este resultado carece de naturais cautelas interpretativas, em todo o caso é sugestivo de um efeito de “custo de transporte”, a verificar-se o pressuposto enunciado de que sub-região de saúde com maior área geográfica determina as deslocações mais longas a unidades de saúde, que por último são geradoras de maior desutilidade.

### 2.2.3.6 Discussão

Os resultados encontrados não estão isentos de algumas dificuldades metodológicas, que sem colocarem em causa a sua discussão, limitam naturalmente o fôlego colocado na sua interpretação.

Registe-se antes, que foi feita a utilização de uma base de dados que apresenta duas limitações sérias. Os sujeitos estudados têm uma base “amostral”, seleccionados de um modo não-aleatório, sem corresponderem ao universo de todos os prestadores. Refira-se a este propósito que foram utilizados neste estudo um universo de 159 convencioneados. Ora, a ERS no seu estudo sobre o sector da imagiologia de 2009 refere que 369 das 443 entidades não públicas têm acordos e convenções para a área da imagiologia, e destas 72% têm acordos ou convenções com o SNS. É por isso legítimo sustentar a representatividade da amostra utilizada.

Entende-se que a amostra utilizada tem dimensão relevante, mas não se exclui a necessidade de um estudo com o universo global, de todos os convencioneados da área da imagiologia, que permita validar os resultados aqui alcançados. O expediente de investigação adoptado não tornará dispensável melhor informação sobre a realidade estudada para levar mais longe os resultados obtidos.

Acresce que a base de dados estudada dá informação sobre a facturação produzida, mas é cega quanto ao tipo e volume de quantidades unitárias de exames que a gerou. Não é claro com os dados disponíveis se as variações da despesa gerada ao SNS são o resultado de variações no volume de quantidades unitárias de exames, ou se em contrapartida é apenas o efeito de migração do *portfólio* das empresas para exames com preços unitários distintos. Os dados do sistema de cuidados de saúde discutidos permitem admitir que no nosso sistema de cuidados de saúde o segundo efeito está presente e é relevante. Está por conhecer a sua importância em cada sub-região de saúde e nos prestadores estudados.

O modelo com integração de variáveis *proxy* do ambiente concorrencial entre produtores de exames de diagnóstico por imagem, em cada sub-região, não indicou mais uma vez um papel relevante na explicação da produção dos convencioneados.

O estudo começou por se centrar na variável de facturação bruta das empresas, por sub-região e por ano, para o quadriénio investigado. Os dados sugerem que num modelo simplificado, há duas variáveis relevantes para a explicação do volume da despesa gerada com o consumo de ACDi, a saber: (i) a variável *proxy* do “estado de saúde” da população; (ii) a variável de oferta de médicos no sistema de cuidados de saúde.

É particularmente interessante que a variável densidade de médicos no sistema de cuidados de saúde em geral, seja mais relevante para explicar os níveis de despesa gerada

pelas empresas da ANUDI para o SNS, do que as medidas de oferta médica do SNS adoptadas, nas suas diferentes formulações: (i) em valor absoluto; (ii) em proporção da população coberta; ou (iii) do número de actos médicos em centros de saúde.

O destaque que aqui se dá a este resultado, vem de que a facturação dos centros convencionados de imagiologia, resulta antes de mais, de um contrato de prestação de serviços com o SNS, numa modalidade que sugere a resposta às necessidades de diagnóstico expressas na rede de cuidados de saúde primários do SNS. E o circuito administrativo impõe que a prestação de serviços por entidades convencionadas carece de uma requisição de um ACDi subscrito pelo médico de família, do utente, e validado pelo respectivo centro de saúde.

Ora, os dados sugerem que a utilização de ACDi produzidos por convencionados não se cinge aos médicos integrados no SNS. Dão sustento à intuição corrente de uma prática de cooperação tacitamente assumida entre médicos vinculados ao SNS, em centros de saúde e médicos desvinculados do SNS, na requisição de exames de diagnóstico ao abrigo do regime da convenção. Os resultados encontrados não permitem estabelecer um critério de verdade no escrutínio desta intuição, mas seguramente não descartam, antes mesmo, sugerem uma linha de investigação.

Os dados não dão indicação que o estilo de prática de investigação clínica, aferido a partir da variável grupo etário do médico como *proxy*, seja um factor relevante para explicar os níveis de produção de ACDi suportados pelo SNS.

A variável área da sub-região, apenas se manifestou relevante quando se estimou o modelo de EA, com a variável dependente de facturação agregada por sub-região das empresas da ANAUDI. Ora, como foi referido na revisão da metodologia os modelos de EA sugerem de um modo geral uma utilização preferencial com amostras de grande dimensão, com “indivíduos” escolhidos de modo aleatório. Há boas razões para se reconhecer que este pressupostos não estão integralmente cumpridos neste trabalho.

Todavia, mais relevante será recordar que o modelo de efeitos fixos tende a desconsiderar variáveis explicativas invariantes no tempo (Cameron e Trivedi 2005). Como é manifesto na variável AREA\_KM2, existe uma óbvia invariante no tempo ditada pela área imposta pela geografia da sub-região. Ora, de facto, no caso do modelo de EF não foi possível estimar o comportamento desta variável.

Assim, ousa-se dar aqui relevo ao efeito explicativo da variável AREA\_KM2, denotando aqui um potencial efeito de custo de transporte associado a uma diminuição da facturação de ACDi por convencionados ao SNS. Reconhece-se que o resultado é sugestivo, mas não é definitivo, impondo de novo trabalho futuro de investigação que lhe dê fundamento.

Por fim, um último comentário sobre a variável explicada *FNS\_POP*, que recorre à facturação global das empresas da ANAUDI gerada por sub-região dividida pela totalidade da população da respectiva área geográfica. O tratamento econométrico com o concurso da nova variável dependente produz modelos de menor variância explicada, sobretudo na variância entre unidades estatísticas e na variância global. É um resultado indesejável que vem minimizar as extrapolações que se possam fazer, embora a variância “dentro” se mantenha dentro de patamares equivalentes aos existentes quando se recorreu à variável dependente *LFNS*.

No essencial, a utilização da correcção do efeito facturação de ACDi para o SNS, com a utilização do volume de população coberta numa dada área geográfica delimitada pelo critério administrativo de sub-região de saúde, não vem alterar o essencial dos resultados produzidos. O que faz supor que os efeitos encontrados não traduzem um viés imposto por volumes “anómalos” de facturação numa, ou várias, sub-regiões de saúde, ditados por uma variável que não tenha sido estudada.

Em síntese, os resultados sugerem que a despesa na aquisição de ACDi produzidos por empresas da associação empresarial, quando integradas variáveis exógenas à oferta está associada a características populacionais que influenciam o estado de saúde da população. Os dados disponíveis indicam ainda que o volume de despesa na aquisição de ACDi está associado à densidade de médicos prescritores no sistema de cuidados de saúde em geral.

Por fim, importa dar nota que se revelou inviável verificar se o ambiente concorrencial introduz no sistema de cuidados de saúde o sustento às flutuações na procura de ACDi. No tratamento econométrico manifestaram-se dificuldades de processamento dos dados que invariavelmente descartavam a variável *H\_FNS*.

## 2.3. Comentários finais do capítulo

O ponto de partida para este capítulo tem lugar no sistema de aquisições que SNS institui com unidades privadas de saúde, para o fornecimento de serviços de saúde de que carece. Visou-se portanto dar um contributo para um debate analítico e sustentado em dados, que permita retratar a realidade e compreender os comportamentos dos agentes económicos em presença.

Assim, começou-se por uma descrição dos mecanismos formais que dão sustento às modalidades de interacção entre o SNS e as unidades privadas e saúde produtoras de ACD. Remete-se para o regime jurídico das convenções, passando em revista algumas das suas particularidades contratuais, dando-lhe um contexto cronológico recente, e materializando as suas consequências económicas mais imediatas com a discussão de dados recolhidos sobre a realidade do sistema de cuidados de saúde.

Defende-se a este propósito que o SNS deverá ser conceptualizado como uma estrutura produtiva integrada, a quem se impõe a exigência de estabelecer os limites da sua integração vertical de bens intermédios, à semelhança do que acontece com outros agentes económicos com funções produtivas. Nesta linha, as relações com os chamados convencionados, ou seja, empresas a quem o SNS conferiu a capacidade de aderirem a um chamado contrato tipo, numa área de especialidade médica, decorre das contingências descritas na literatura para as relações verticais entre empresas.

Em particular, é defendido que se estabeleceu com o tempo um regime de monopólio bilateral, ditado por relações de quase mútua exclusividade, a partir do qual decorrem um conjunto de consequências. A expressão de poder de mercado de um comprador com a dimensão do SNS, ditado por um monopólio de sentido descendente, determina que as empresas produtoras de ACD aproximem os seus preços de vendas dos respectivos custos marginais, num contexto em que não concorrem por preços. Neste contexto, a sobrevivência das empresas convencionadas fica aparentemente associada à capacidade de irem acompanhando necessidades crescentes de utilização de ACD, ditado por um número crescente de exames produzidos, mas com uma utilização maior de exames com valores unitários mais elevados, como acontece por exemplo com a Tomografia Axial Computorizada (TAC).

Com o propósito de se discutir os mecanismos determinantes para os níveis de produção dos convencionados observados, seguiu-se um trabalho de natureza empírico que se sustentou num tratamento de dados a partir de uma base de dados de operadores do mercado.

Não fica esclarecido se a posição concorrencial do operador está associado às variações de facturação observadas em cada convencionado, apesar de ter ficado sustentada a sugestão de que empresas com níveis intermédios de produção na amostra estudada, manifestarem maior índices de crescimento anual das vendas. Aparentemente estas variações fazem-se reflectem opções de capacidade instalada e ajuda a explicar o acréscimos marginais de despesa gerada pelos convencionados. Foi feita a inferência que este resultado traduz comportamentos dos convencionados com vista à maximização da sobrevivência associada a níveis superiores de eficiência.

Os dados dão sustento à hipótese de trabalho de que a desutilidade resultante de um custo de transporte é restrição suficiente para anular o efeito típico de produtos de experiência, onde a notoriedade e a reputação acabam por ser determinantes para a decisão do local de consumo.

A diferenciação tecnológica corresponde nestes produtores a um duplo incentivo. De um lado, encontra-se a maximização do volume de vendas com a introdução de novas linhas de serviços, acrescentando valor à sua actividade, reformulando a natureza produto

compósito disponibilizado à procura. A nova tecnologia cumpre ainda o desiderato de ganhos marginais de produtividade e a maximização da sua reputação, pois é entendido que o valor da sua actividade está associada à prestação futura de serviços que fica na dependência de lhe ser reconhecida diferenciação tecnológica no presente.

Todavia, a hipótese de trabalho de que o desenvolvimento das plataformas tecnológicas dos convencionados, num contexto em que estão impedidos de concorrer entre si com base no preço, ou de cobrarem um prémio de “qualidade” serve um propósito de diferenciação ficou por evidenciar.

Embora os dados utilizados não permitam debater o papel desempenhado pelo prescritor, é suposição teórica deste trabalho que a reputação se torna particularmente relevante no médico assistente do doente que requer os exames. É este decisor médico que terá efectivamente capacidade de aferir os ganhos de “qualidade” do convencionado. De facto, o regime jurídico das convenções instituí a liberdade de escolha pelo utente, mas fica aqui a sugestão de que a procura de serviços de diagnóstico é derivada da formação de uma opinião do próprio médico que requisita os exames. Em coerência com esta hipótese de trabalho, os processos de afirmação da notoriedade associados à incorporação tecnológica mais diferenciada deverão destinar-se, em primeiro lugar, ao decisor médico prescritor.

Em consequência, dada a função utilidade associada à utilização de ACDi pelo doente, que tem como restrição o custo de transporte, o médico prescritor poderá ter um papel da maior relevância no modo como o utente resolve este problema e na disponibilidade para uma deslocação com maior desutilidade a uma unidade privada convencionada instalada fora da área da sub-região de saúde.

Numa fase subsequente foram processados dados que integravam a amostra de empresas da ANAUDI e dados sobre o sistema de saúde, com o tratamento segundo intervalos de tempo anuais e áreas geográficas pré-definidas ditadas pelas sub-regiões de saúde. O tratamento dos dados revela em primeira instância uma relação entre a densidade da oferta de médicos na população e a procura de serviços de ACDi. É um resultado em coerência com a ideia de que estes serviços de saúde conferem um valor instrumental para o decisor clínico. Não pode contudo deixar de ser notado que se trata de médicos inscritos na Ordem dos Médicos, por sub-região de saúde, não havendo um efeito semelhante quando se trata de aferir o impacto de médicos integrados no SNS em centros de saúde. Ora, este resultado vem em suporte da intuição corrente, de que existem mecanismos de cooperação tacitamente assumidos entre médicos fora e dentro do SNS, que permitem aos doentes ter acesso aos serviços convencionados, independentemente do seu ponto de contacto dominante com os serviços médicos decorrer num centro de saúde, ou fora dele.



A variável proxy de estado de saúde da população associada à taxa de mortalidade padronizada por diabetes mellitus revelou capacidade explicativa das variações de facturação dos convencionados estudados, por sub-região. O modelo estimado sugere que sub-regiões de saúde com maior taxa de mortalidade devido a esta doença têm maior despesa com ACDi. É um resultado em coerência com o esperado, se for assumido que a taxa de mortalidade por diabetes mellitus, por sub-região de saúde, está de algum modo associado a maior incidência e prevalência da doença nessa área geográfica.

Por fim, o resultado da variável área geográfica carece de atenção particular. Deverá ser notado que se trata de um resultado associado exclusivamente ao modelo de efeitos aleatórios. De facto, é reconhecido que os modelos de efeitos fixos tendem a desconsiderar variáveis explicativas invariantes no tempo. Como é manifesto, esta variável é invariante no tempo, pois a área geográfica das sub-regiões mantiveram-se inalteradas na série temporal estudada. Apenas poderia ter ocorrido uma alteração de área se tivesse havido uma regra administrativa, que tivesse germinado novas fronteiras para as sub-regiões de saúde do SNS.

A variável área geográfica da sub-região de saúde poderá desempenhar o papel de proxy do efeito de distância associada à procura de serviços de saúde. De que se retira, de modo fundamentado, uma especulação sobre o papel do custo de oportunidade associado à deslocação, como factor dissuasor de utilização de ACDi. No entanto, esta sugestão deverá ser moderada por algumas cautelas, pois desconhece-se com maior exactidão de que modo a estrutura da oferta dos associados da ANAUDI, e por maioria de razão da generalidade dos convencionados, é afectada pela dimensão da área da sub-região, ou mesmo da densidade populacional.

De facto, neste caso, como nas restantes variáveis com significância estatística poderá estar em causa para além de um efeito de quantidade de utilização, um efeito sobreponível de aumento de intensidade da procura com tecnologia de diagnóstico geradora de maior despesa. No caso da variável área geográfica fica por saber se em sub-regiões de maior área, haverá uma densidade de oferta menos diferenciada tecnologicamente, por razões que se prendem com a pressão concorrencial, ou menor frequência potencial de consumo dessas tecnologias. Nesse caso, a facturação denota outros efeitos que não o mero custo de oportunidade ditado pela deslocação à unidade privada de saúde produtora de ACDi.

No capítulo seguinte haverá lugar a discutir a utilização de ACDi em termos de quantidade e por família de serviço, associado a diferentes tipos de tecnologias, pelo que a questão deverá ter uma abordagem renovada a partir de um pressuposto metodológico distinto daquele que foi agora adoptado.



### 3. Análise da procura de ACD

Este capítulo é precedido de uma investigação empírica do sistema de cuidados de saúde, com uma abordagem plurianual e referenciada a diferentes unidades estatísticas ditadas por áreas geográficas do território Continental. A análise centrou-se nos níveis utilização de ACDi no âmbito da convenção do SNS, para a área da radiologia. A variável dependente adoptada referia-se ao volume de transacções entre o SNS e entidades convencionadas da área da imagiologia. Entendeu-se que o estudo da actividade dos produtores, aferido a partir do seu volume de facturação, quando considerados individualmente, permitiria esclarecer os mecanismos determinantes para a utilização de ACDi, no contexto dum sistema de cuidados de saúde delimitado pelo SNS.

Tratou-se em primeira instância numa análise da conduta das empresas produtoras, com relações de concorrência entre si, obedecendo a uma restrição exógena imposta por preços dos ACDi definidos pelo, que se admite maximizem a eficiência e visem satisfazer necessidades expressas na procura de serviços de ACDi. Adoptou-se a medida da despesa gerada pelas empresas ao SNS, com ACDi, como proxy dos níveis de utilização destes serviços, tendo-se construído um modelo econométrico com diversas dimensões do sistema de saúde, a que se atribui a capacidade explicativa dos níveis de consumo de ACDi suportados financeiramente pelo SNS.

No desenho conceptual importava discutir algumas variáveis sistémicas com capacidade para influenciar os níveis de despesa gerado pelos prestadores de serviços de ACDi no âmbito da convenção com o SNS, na área da radiologia, dando particular relevo a um efeito ditado pelos níveis de concorrência entre as empresas produtoras. Estava em causa discutir a importância do efeito da densidade da oferta de meios tecnológicos de diagnóstico na utilização de ACDi.

Neste capítulo, remete-se para uma noção de função produção de saúde associada à actividade do médico, a quem se atribui a missão de maximizar o estado de saúde do doente/utente dos serviços de saúde. Reconhece-se na actividade médica a capacidade de melhorar o stock de saúde de um utente, a partir de um processo produtivo com combinação de diferentes bens intermédios, entre os quais se encontra o trabalho do próprio médico aferido por um tempo dedicado à atenção do doente. São recursos disponíveis no sistema de cuidados de saúde, que concorrem conjugadamente para a maximização do estado de saúde do utente dos cuidados de saúde, mas que separadamente não têm impacto marginal relevante. Compete ao médico a condução de um processo produtivo que passa pela integração dos factores.

O processo de decisão médica associado à função produção saúde tem lugar num ambiente caracterizado pela incerteza, quanto ao verdadeiro estado de saúde do utente (leia-se “estado da natureza”), ou quanto ao impacto das decisões médicas no estado de saúde do doente, ou mesmo ainda no que diz respeito às preferências do doente que poderão ser apenas parcialmente conhecidas pelo médico (McGuire 2000).

A actividade médica decorre num ambiente de assimetria de informação, entre o médico e o utente dos cuidados de saúde. Há por isso, dois agentes económicos em interacção, onde o médico está no domínio de maior conhecimento sobre o estado da natureza do doente, do que o próprio doente. Admite-se que o médico actue como um “agente perfeito” quando orienta a decisão para acções, do mesmo modo que o doente faria no seu lugar, se estivesse no domínio de toda informação que o decisor médico dispõe.

Acresce que na óptica do consumo de recursos integrados na função produção saúde, o médico conhece a distribuição de probabilidade de custos e resultados associado a cada atitude terapêutica. O agente está habilitado a conhecer o valor e o lugar do doente na distribuição de resultados esperados e será levado a decidir-se pela intervenção médica que gere um benefício marginal esperado superior face ao custo marginal esperado.

Há uma delegação de competência, onde o doente de forma explícita, ou tacitamente admitido, atribui ao médico a capacidade de decidir em seu nome. O médico dita qual o cabaz de serviços de saúde e outros bens da função produção cuidados de saúde mais adequado. O doente enquanto mandatário concede ao médico, seu mandante, a liberdade de empreender na metodologia mais ajustada às circunstâncias para obter o diagnóstico, estabelecer o modelo de intervenção terapêutica e empreender no processo de avaliação do impacto das acções médicas tomadas.

Há uma assimetria de informação determinada por o médico deter um estado de conhecimento superior sobre a situação clínica do doente, do aquela que este tem de si próprio e de a actuação médica não ser observável. Resta por isso ao doente, enquanto mandatário, retirar traços comportamentais do médico que lhe permitam inferir sobre o nível de qualidade da intervenção médica, pois a actuação médica não está sujeita a escrutínio do resultado. O produto final da atitude médica é por definição incerto e o decisor apenas se sujeita ao escrutínio da boa prática. A actividade do médico não é directamente examinável, apenas se retiram sinais que permitem inferir sobre o grau de empenho do médico na recuperação de um dado stock de saúde do doente, com o investimento de tempo do trabalho médico e serviços de saúde.

O médico funciona como um “super agente” (designação de Dranove e Satterthwaite 2000), no sentido em que há um decisor a referenciar o doente a outros médicos, com quem mantém uma actuação coordenada para atingir um nível superior de conhecimento sobre o estado da natureza. O médico assistente do doente tece uma árvore de decisão, ditada por

distribuições de probabilidade associadas a diferentes hipóteses de diagnóstico e resultados esperados da sua atitude médica. O médico elabora um programa de investigação que lhe dê a conhecer o estado da natureza do doente, pelo que carece de informação produzida por outros médicos que se espera respondam a hipóteses de trabalho construídas segundo um modelo fisiopatológico. O médico assistente do doente não necessita de uma descrição exaustiva do estado da natureza do doente, mas está na dependência de elementos de informação que permitam esclarecer perguntas, para quais os dados observáveis disponíveis não contêm respostas suficientes.

Neste sentido, o médico revela-se o verdadeiro consumidor da informação produzida em ACD, que permitirá reduzir os níveis de incerteza no processo de decisão. Os ganhos marginais no conhecimento do estado de saúde do doente gerados com a informação recolhida por técnicas de diagnóstico, é o critério dominante para avaliar o impacto dos ACD.

No processo de decisão de recolha de informação sobre o estado de saúde do doente é uma naturalidade que o doente esteja na dependência do poder decisão médico. Trata-se de um primado instituído no dealbar do século XX, que hoje se aceita ser o modelo dominante e que considera o médico totalmente independente no processo de decisão de recolha e utilização de ACD (Starr 1982).

Atribui-se aos ACD um valor instrumental, pois tornam cognoscível aquilo que não seria reconhecido de outro modo. A informação produzida através de ACD dificilmente será decodificável pelo próprio utente dos serviços de saúde, mesmo quando lhe é reconhecida a capacidade para requisitar a realização de exames diagnóstico sobre o seu estado de saúde. Os ACD são parte integrante da função produção saúde e estão intimamente relacionados com a actividade de médico mandante do doente. Ao médico assistente do doente cumpre estabelecer o modelo de actuação com fundamento técnico-científico, que vai dar sentido à integração dos factores de produção e que explicita a distribuição de resultados esperados, face ao stock de saúde de partida do doente.

Ensaia-se neste capítulo a investigação das determinantes do consumo de ACDi, sem referência individual aos produtores destes serviços de saúde, com a sistematização de modelos de utilização de ACD que integram ainda as análises clínicas e a ressonância magnética. Por esta razão, impõe-se a advertência de que se passará a fazer referência amiúde a ACD, em alternativa à menção dominante de ACDi do capítulo antecedente.

Em coerência, procura-se de seguida enquadrar o consumo de ACD no contexto de uma relação de agência, onde o doente delega no médico a capacidade de decidir em seu nome de forma a maximizar a sua função utilidade. Todavia, não é possível afastar a interferência da maximização da função utilidade do decisor médico nas escolhas associadas aos cuidados de saúde.

É por isso necessário admitir que o médico possa corresponder à atribuição de agente imperfeito, quando faz orientar a sua acção clínicas por princípios e processos que antecipam a conciliação de um benefício particular, que se fará reflectir na intensidade de utilização de serviços, ou na tipologia de serviços integrados na função produção. Servem a este propósito de exemplo, os mecanismos de indução ditado por auto-referenciação, ou a prática de medicina defensiva, entre outros.

Em particular, a manifestação de desvio à relação de agência perfeita, por meio de processos de auto-referenciação são talvez os mais preocupantes no contexto dos ACD. É possível reconhecer a presença de vínculos de natureza económica entre o médico prescriptor e o médico produtor de informação de diagnóstico por meio de ACD, que gerem incentivos a uma sobre-utilização de determinados meios de diagnóstico. Como regra geral aceita-se que o médico tem um poder discricionário na identificação das necessidades de recolha de informação de diagnóstico. Admite-se por isso, que tenha autonomia para estabelecer o programa de investigação clínica ajustado, seja no modo, ou na intensidade que considere apropriada para uma dada situação clínica.

A primeira dimensão remete para as modalidades de investigação adoptadas, quando é sabido que existem diferentes linhas de serviços de ACD alternativas, que podem concorrer para a composição de um portfólio tecnológico, com capacidade de esclarecimento da situação clínica. A incapacidade de se tornar observável a actuação médica, determina a impossibilidade de um julgamento “contratual” da boa selecção de exames de diagnóstico. De modo crescente, tende-se a protocolizar procedimentos de investigação, mas em última instância é atribuída ao médico autonomia científica e hierárquica no processo de decisão, pois também a responsabilidade civil decorrente da má prática é individual. Na mesma medida em que é reconhecida a responsabilidade do médico de decidir sobre a intensidade de investigação a adoptar, em cada circunstância clínica particular.

Não é possível excluir, no contexto de uma prática clínica onde têm lugar relações de natureza económica com a empresa produtora de ACD, o médico reduza a sua condição de agente perfeito. Reconhece-se diversas circunstâncias onde a cooperação económica pode ganhar o seu lugar, seja quando o médico tem relações societárias com empresas produtoras de ACD, ou partilha um espaço numa unidade de saúde com a empresa produtora de ACD, ou mesmo cumpra a condição simultânea de prescriptor e executante dos ACD. A manifestação de inflexão do critério de decisão na utilização de ACD, associados à auto-referenciação devido à presença de potenciais incentivos tem alguma evidência de suporte e não pode, nem deve, ser desconsiderado (Getzen 1997; Mitchell e Sass 1995; Kouri et al 2002; Bishop et al. 2010; Mildred 2010; Sunshine e Bargavan 2010).

No contexto do sistema de cuidados de saúde americano a manifestação de comportamentos de auto-referenciação justificou particular atenção pelo legislador. Conduziu à criação de normas legais dirigidas à atenuação dos processos de auto-referenciação de doentes beneficiários dos sistemas Medicare e Medicaid com a lei federal Stark (Chen 2010). Em 1989 (fase I) estabeleceu-se a proibição dos médicos referenciar doentes para laboratórios de análises onde tivessem interesses económicos. Em 1993 (fase II) estendeu-se a proibição aos restantes serviços de saúde. No ano de 2007 (fase III) o âmbito de aplicação teve nova revisão, com a imposição da limitação a funcionários e colaboradores de grupos médicos de fazerem referenciação, quando se verificasse que os proprietários de tais grupos estivessem impedidos de o fazerem. No entanto, na fase III ficou aberta a possibilidade da referenciação ocorrer quando tiver origem em empregados e colaboradores duma empresa com integração vertical, impondo esta última regra apenas para uma referenciação externa ao grupo médico.

Do mesmo modo, não é desprezível o efeito da medicina defensiva, aqui considerada como uma prática clínica em que o médico conduz o seu processo de decisão de forma a coloca-lo ao abrigo de futura litigância jurídica. Está em causa o risco de um processo judicial imposto por sugestão de negligência médica, em consequência de um uso insuficiente de meios, apesar de encontrarem ao dispor do médico. Aqui a responsabilidade decorre de uma omissão de empenho em benefício do seu doente. Tivesse o médico colocado o seu melhor esforço na maximização do estado de saúde do doente e os meios técnicos e humanos disponíveis teriam sido mobilizados ao serviço do doente.

O resultado prático do receio expresso é uma sobre-utilização de meios de diagnóstico, pois o risco de imputação de negligência médica passa a ser negligenciável, mesmo com a contrapartida de quebras de eficiência, ou de utilização de meios sem impacto marginais significativos. Não se trata dum mecanismo óbvio de sobre-utilização de meios por mecanismos de indução típicos, mas é ainda assim um processo gerador de níveis superiores aos esperados de intensidade de investigação, com a sugestão de abandono dos critérios que conferem a atribuição de agente perfeito (Danzon 2000).

Importa por fim, referenciar um mecanismo económico associado a relações económicas determinadas por assimetria de informação, que decorrem num contexto em que os mandatários não detêm informação sobre a “qualidade” dos mandantes. É possível admitir que o mandante (neste caso o médico), estabelece um regime de sinais que permita ao mandatário (leia-se o doente) inferir da sua qualidade. Encontra-se neste domínio, por exemplo, os níveis educacionais e formativos do agente que sugiram maior produtividade na utilização dos recursos. No domínio dos serviços de saúde reconhece-se este elemento na conduta profissional dos médicos, com um esforço formativo continuado acompanhado de publicitação deste investimento pessoal.

O médico pode ainda sinalizar ao seu doente a qualidade e empenho a partir do tipo de práticas adoptadas. É razoável presumir neste caso, uma maior intensidade de recursos de investigação clínica postos ao serviço do doente no diagnóstico e avaliação de seguimento da situação clínica, sem efeito lesivo para o stock de saúde do doente por sobre-exposição a agentes físicos e químicos nocivos, num contexto de custo monetário marginal residual para utente no acto de consumo e que se faz reflectir fundamentalmente no financiador (SNS; seguro de saúde; etc.). Trata-se de novo, de um processo de decisão que não se enquadra no modelo de agente perfeito, pois é presumido que a decisão de recolha de informação não está dependente do equilíbrio dos ganhos marginais esperados face aos custos marginais esperados, que essa informação vai gerar, ao invés admite-se que nalguns casos se tratam de dados redundantes sem ganhos efectivos de conhecimento sobre o estado de saúde.

Nas secções seguintes do capítulo tem lugar a revisão dos fundamentos teóricos da investigação, que conduzirá a uma fundamentação das opções metodológicas essenciais, com particular reflexo no modo de tratamento dos dados. Prossegue-se com uma descrição das variáveis, encarando-se nessa fase uma explicitação das variáveis estudadas, que serão objecto de revisão com estatísticas descritivas. Nas secções remanescentes, estão retratados os resultados encontrados nos diferentes modelos estudados e uma súmula com discussão de resultados. Por fim, procura-se extrapolar conclusões, para o tema de fundo da investigação.

### **3.1. Desenvolvimento formal do enquadramento teórico**

A saúde quando considerada como um resultado de um função produção, determina que os cuidados de saúde se configurem como um bem intermédio, entre outros, que concorrem para o estado de saúde do agente económico. É atribuído ao utente de serviços de saúde a condição de consumidor, a quem se reconhece uma capacidade de escolha. Ele estabelece uma função preferência, em que ordena as suas opções de bens e serviços transaccionáveis. O consumidor reconhece a existência de um cabaz de bens e serviços que maximizam a sua função utilidade, sujeita a uma restrição orçamental. Nesta ordem teórica, os serviços de saúde não geram um valor em si mesmo, com uma utilidade que se esgota no acto do seu consumo, antes concorrem para a obtenção de um melhor estado de saúde. Trata-se de uma destrição fundamental na óptica de Grossman (1972), considerar a saúde o resultado de uma escolha e os cuidados de saúde como meros bens intermédios.

Adopta-se agora a construção formal em Barros (2005) do modelo original de Grossman (1972), que considera o abandono da análise inter-temporal, assumindo-se com isto uma simplificação pois as escolhas passam a ter lugar num único período.



Tome-se a função produção saúde:

$$S = S(M, T_s, E, I) \quad (1)$$

onde  $M$  respeita aos serviços de saúde, medicamentos e outros bens e serviços gerados pelo sistema de cuidados de saúde consumidos, o  $T_s$  operacionaliza o recurso tempo,  $E$  identifica o nível de escolaridade do consumidor e  $I$  sugere a idade do indivíduo. Há o entendimento de que é atribuído ao indivíduo um dado stock de saúde, que com a idade se vai depreciando. A reposição de níveis de stock de saúde são uma escolha do próprio indivíduo e dependem de investimentos que ele realiza consumindo tempo e serviços de saúde. Por fim, estabelece-se que a escolaridade cria condições de maior produtividade no aproveitamento dos recursos afectos à função produção saúde<sup>1</sup>.

Em simultâneo considera-se que o sujeito consome um tempo  $T_c$  e bens  $X$  a produzir bens de consumo  $C$  dados pela função produção

$$C = C(T_c, X, E) \quad (2)$$

Por fim, o sujeito tem uma função utilidade, que por mero expediente de facilidade formal é parametrizada a partir das variáveis saúde e consumo, reduzindo significativamente a complexidade da realidade.

$$U = (C, S) \quad (3)$$

Deste modo o problema do consumidor resulta de uma escolha dada pela maximização da função utilidade, sujeito a um conjunto de restrições:

$$\max_{\{T_s T_c T_D T_w, X, M\}} U(C, S) \quad (4)$$

$$\text{s.a.} \quad C = C(X, T_c, E) \quad (5)$$

$$S = S(M, T_s, E, I) \quad (6)$$

$$T_c + T_s + T_w + T_D = T^* \quad (7)$$

$$wT_w = pX + M \quad (8)$$

$$T_D = f(S) \quad (9)$$

em que  $T_D$  corresponde ao tempo despendido em consequência da redução nos níveis de estado de saúde,  $T_w$  identifica o tempo investido na função trabalho, a variável  $T^*$  fornece o tempo total disponível pelo consumidor, e a função  $f(.)$  especifica o tempo de incapacidade do sujeito atribuível ao estado de saúde do consumidor. Por fim, encontra-se a variável

---

<sup>1</sup> A propósito da interacção da escolaridade e saúde, Grossman (2000) faz uma revisão extensa da literatura e da evidência disponível, mas que cai fora do âmbito restrito da abordagem que aqui se faz do modelo de capital humano do autor.

preço dos bens de consumo  $p$ , com a ressalva de que se fez uma normalização do preço dos cuidados de saúde para a unidade.

As permutas algebricamente expectáveis entre equações sugere o problema da escolha rescrito do seguinte modo:

$$\max_{\{T_S, T_C, X, M\}} U(C, S) \quad (10)$$

$$\text{s.a.} \quad C = C(X, T_C, E) \quad (11)$$

$$S = S(M, T_S, E, I) \quad (12)$$

$$wT_w^* = wT_C + wT_S + wf(S) + pX + M \quad (13)$$

A restrições impostas tornam possível encontrar o conjunto possibilidades de produção exequíveis com base no “plano de produção” intrínseco à função produção adoptada, que dado o abandono de uma análise inter-temporal retrata o conjunto de possibilidades de produção restrictas, ou dito de outro modo, a possibilidade de produção de bens de consumo e saúde no curto-prazo.

As soluções fronteira do conjunto definido vem de:

$$\max_{\{T_C, T_S, X, M\}} C = C(X, T_C, E) \quad (14)$$

$$\text{s.a.} \quad S^* = S(M, T_S, E, I) \quad (15)$$

$$wT_w = M + pX \quad (16)$$

$$wT_w^* = wT_C + wT_S + wf(S) + pX + M \quad (17)$$

Da ocorrência de diferentes níveis de saúde  $S^*$  encontra-se a fronteira de possibilidades da função produção saúde. Num momento em que o stock de saúde seja menor ou igual a  $S_{min}$  a morte tem lugar, mas se verificar a condição  $S > S_{min}$  o sujeito passa a ter capacidade para gerar rendimento e tempo para cumprir o objectivo de consumo. No caso em que o stock de saúde é reduzido, mas ainda assim superior a  $S_{min}$  o investimento de tempo para produzir saúde, repondo níveis de stock depreciados, permite minimizar o tempo perdido por incapacidade devido a doença, aumentar o rendimento disponível e por fim aumentar a produção de bens de consumo.

Se forem agora abreviados os passos intermédios da construção formal do modelo, é possível passar para a revisão de algumas consequências conceptualmente estruturantes e antecipar alguns resultados empíricos. Assim, a idade enquanto variável associada a um tempo de depreciação de stock de saúde, salvo alguma ocorrência de natureza estocástica geradora de uma variação abrupta do estado de saúde, cria a expectativa de que é possível contrariar a redução do stock de saúde com investimento de recursos da função produção. Do mesmo modo, torna-se razoável antecipar um aumento do consumo de serviços de

saúde em indivíduos mais idosos, quando há uma maior deterioração do estado de saúde em idades mais avançadas.

Já quanto ao rendimento do trabalho é expectável que sujeitos com salários mais generosos tenham maior capacidade de fazer escolhas e perseguir níveis de saúde mais elevados, com menor sacrifício de consumo de bens de consumo. Decorre daqui, que sujeitos com salários maiores deverão ter um stock de saúde comparativamente superior a sujeitos com salários menores, quando tudo o resto se equipara. Em caso de redução de stock de saúde é expectável que sujeitos de maior rendimento disponível adquiram igualmente maior volume de serviços de saúde, mantendo de novo tudo o resto constante.

Por fim, a dimensão escolaridade tem sido objecto de alguma controvérsia na literatura, já que contrariamente ao defendido por Grossman (2000; página 387), alguns autores (Zweifel et al 2009; página 87), antecipam um efeito positivo da escolaridade na função procura de saúde e um efeito negativo na função procura de cuidados de saúde. Ora, Grossman argumenta que a escolaridade tem um efeito positivo na função procura de cuidados médicos. Uma maior escolaridade estará associada a uma maior eficiência de utilização dos recursos disponíveis, que tem como consequência a escolha de realização dum objectivo com maior stock de recursos. Em consequência, em condições equiparáveis de depreciação do stock de saúde os sujeitos com maior nível de escolaridade irão consumir maior volume de cuidados médicos. ■

Do modelo de Grossman fica a distinção entre a função procura de saúde e a função procura de cuidados de saúde. A saúde é um bem, que resulta de um investimento e de uma escolha. O consumidor escolhe o nível de saúde que cumpre a sua função utilidade e faz escolhas que permitam alcançar o objectivo estabelecido. Nesta óptica, os cuidados de saúde (leia-se os serviços de saúde), são uma procura derivada. A sua utilização decorre do tempo de vida saudável “escolhido”.

Os ACD, tal como a consulta médica, são parte de uma função produção, que integra serviços de saúde de diversa natureza. O processo de investigação clínica por ACD, onde se procura ascender a um melhor conhecimento do estado de saúde do utente dos serviços de saúde e consequente fundamentação da atitude médica está incluso no cabaz de bens e produtos que o consumidor maximiza na sua função utilidade. Nesta acepção, cumpre reafirmar a destrição da chamada “consulta médica”, que vulgarmente decorre no contexto de uma unidade de saúde, onde se inscreve a observação médica directa do doente (também designado exame objectivo), a história clínica e familiar, a prescrição terapêutica, entre tantos outros actos. Do conjunto de actividades de diagnóstico enquadradas na categoria ACD, que pela sua natureza determinam o recurso a diferentes tipos de plataformas tecnológicas e têm como propósito exclusivo produzir informação sobre o

estado de saúde do utente de serviços de saúde, que de outro modo se encontra indisponível e que poderá ser crítica para o médico sustentar a sua atitude na maximização do estado de saúde do doente.

Esta distinção é relevante, pois entende-se que pelas relações de agência o consumo de ACD é gerado a partir de uma procura derivada da consulta médica. Se em termos genéricos há a referência a serviços médicos como parte da função utilidade do consumidor. Todavia, a procura de cuidados, enquanto ela própria derivada da procura do bem saúde, não se pode deixar de notar a relação particular entre consulta médica e ACD.

A este propósito recorre-se ao modelo de Pauly (1980), com um tratamento formal da procura de cuidados de saúde na reposição do stock de saúde, que começa por estabelecer uma função utilidade do consumidor de serviços de saúde, uma função produção saúde  $H(.)$  e um constrangimento orçamental.

$$\max_{\{X,H\}} \quad U = U(X, H) \quad (18)$$

$$\text{s.a.} \quad H = H_0 + g(M, H_0) \quad (19)$$

$$Y = X + PM \quad (20)$$

A resolução do problema do doente determina maximizar a função utilidade, em ordem à saúde  $H$  e ao consumo de bens  $X$ , sujeito a uma restrição orçamental e à função produção de saúde. O bem saúde é o produto de uma função produção que integra serviços de saúde, aqui entendidos como factores de produção. Considere-se por isso os serviços de saúde como um vector  $M = (M_1, M_2, \dots, M_n)$ , ou também por vezes designado de produto compósito, que visam melhorar o estado de saúde do doente, dado um stock de saúde  $H_0$  de partida. A variável  $Y$  denota o rendimento disponível do indivíduo,  $X$  representa bens de consumo de valor unitário e  $P$  representa o vector preços associado aos cuidados de saúde  $M$ , consumidos pelo doente por recomendação do médico no âmbito das relações de agência estabelecidas. Por facilidade de construção formal do modelo não é considerado o recurso tempo, que poderá ser acrescentado ao modelo sem alterações relevantes aos seus resultados.

O médico escolhe a combinação de recursos que resolva o problema económico do doente. Espera-se que o agente perfeito optimize os factores de produção associados aos cuidados de saúde de forma a cumprir o critério imposto por:

$$\frac{\partial H / \partial M_1}{P_1} = \frac{\partial H / \partial M_2}{P_2} = \dots = \frac{\partial H / \partial M_n}{P_n} = 1/\Pi \quad (21)$$

onde  $\Pi$  denota o preço sombra<sup>2</sup> atribuível a incrementos marginais de saúde. Decorre da solução de equilíbrio expressa, que o médico na condição de agente perfeito deverá encontrar o vector  $M^*$  cuidados de saúde que permita minimizar os custos, para um dado nível de saúde perseguido.

Vem de seguida uma taxa marginal de substituição, dada em termos de um preço sombra, a partir da função utilidade do doente

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial H} = \frac{\partial U(X,H)}{\partial H} - P\lambda = 0 \quad (22)$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial X} = \frac{\partial U(X,H)}{\partial X} - \lambda = 0 \quad (23)$$

De que resulta, por uma operação algébrica uma taxa marginal de substituição, que define o sistema de trocas entre os factores saúde e os restantes bens de consumo, mantendo o preço de sombra inalterado.

$$\frac{U_H}{U_X} = \Pi \quad (24)$$

Dito de outro modo, o nível de saúde perseguido pelo médico é definido em termos de um preço sombra, que decorre de um custo de oportunidade associado à produção do bem saúde, pois enquanto se produz saúde são consumidos recursos que torna inviável o consumo de outros bens.

O preço sombra fica na dependência do valor dos recursos de saúde consumidos associados ao vector  $M$  e da produção marginal de saúde com esses factores de produção. A combinação de recursos utilizada pelo médico na produção de saúde é antes de mais o resultado dos ganhos marginais e custos marginais dos factores, em detrimento do nível agregado de saúde visado, ou esperado pelo doente. Antes, o nível agregado de saúde esperado pelo doente deverá ser estimado em função dos ganhos marginais dos serviços de saúde consumidos e dos respectivos custos marginais, excluindo desta análise o valor do trabalho do próprio decisor médico. A relação de agência perfeita determina pois, que o médico estime os custos e ganhos marginais dos serviços de saúde e não distorça esta ponderação, em nome de um benefício próprio ditado por um maior rendimento do seu trabalho, ou por um menor custo de oportunidade em tempo (mais lazer, menos trabalho com aquele doente que será consumido noutro, etc.).

Tome-se o caso simplificado de uma função produção  $H$  determinada por dois serviços de saúde. Temos o serviço  $M_1$  correspondente aos serviços do próprio decisor

---

<sup>2</sup> Da designação anglo-saxónica “shadow price” e refere-se ao valor atribuível ao bem saúde, para o qual é difícil referenciar um valor de mercado. O consumo de recursos identificados na função produção do bem saúde dita um custo de oportunidade, que por seu turno permite aferir o valor da saúde em termos de um preço sombra.

médico, que tem associado a si um custo marginal  $P_1$  e um outro factor de produção  $M_2$  de valor  $P_2$ , vem a função produção que associa a uma dada variação positiva de nível de saúde  $\Delta \bar{H}$  o consumo dos correspondentes factores:

$$H = H(M_1, M_2, H_0) \quad (25)$$

onde o tempo foi mais uma vez anulado do elenco dos factores de produção para simplificação formal.

Com um agente perfeito, a opção por uma quantidade de serviços médicos  $M^* = (M_1^*, M_2^*)$ , é dado por  $M_1^*$  e  $M_2^*$ , tal que o produto marginal gerado seja igual ao respectivo custo marginal. Assume-se neste caso a existência de uma função de produção homotética com  $M_1^*/M_2^* = \bar{k}$ , onde a constante de proporcionalidade  $\bar{k}$  depende apenas dos preços relativos dos serviços médicos e é independente de um efeito de rendimento, ou de escala. O decisor médico, para diferentes níveis de rendimento disponível, manifestará invariavelmente preferência pela mesma proporção de bens e serviços  $\bar{k}$ , desde que os preços respectivos não se alterem. Do mesmo modo se aceita, que doente não manifesta preferência pela combinação de recursos, aceitando o mecanismo de agência imposto que determina uma acção médica inobservável.

Ora, importa esclarecer se um médico que maximize a geração do seu rendimento, respeita a manutenção da constante  $\bar{k}$ , ou ao invés aceita uma combinação de factores que altere a constante encontrada.

Ao doente importa o estado de saúde que poderá atingir com o investimento de recursos, em particular com o agregado de preços associados à decisão médica. O doente estabelece com o médico uma relação de trabalho, onde se torna residual a expressão dos preços unitários das partes, antes importa ponderar o custo final e o resultado esperado da intervenção médica. Dito de outro modo, para o doente incapaz de fazer um escrutínio das decisões médicas é relevante conhecer o incremento em saúde  $\Delta \hat{H}$  associado a um preço sombra dado por

$$\hat{\Pi} = \frac{P_1 \Delta M_1 + P_2 \Delta M_2}{\Delta \hat{H}} \quad (26)$$

Em consequência, o preço sombra e os incrementos em saúde são inversamente proporcionais, de que resulta uma maior predisposição para alcançar ganhos marginais de saúde à medida que o preço sombra se vá revelando inferior. Em contrapartida, um aumento do consumo de serviços de saúde tem associado um incremento do preço sombra. Resulta daqui que o preço sombra é uma variável endógena, que denota o valor implícito da restrição financeira.

Recupere-se o exemplo evocado, em que os serviços do próprio decisor médico têm um custo associado ao consumo. Decorre do modelo que o médico deverá começar por estabelecer o volume global de recursos que o doente estará disponível a afectar como contrapartida dos incrementos de saúde. Numa esfera comportamental de abandono dos limites éticos da boa prática, o médico procurará maximizar os seus próprios rendimentos sugerindo incrementos  $\Delta\hat{H}$  superiores a  $\Delta H$  com a sobrestimação dos ganhos marginais de  $M$ . Neste contexto de prática quase-ilícita da arte médica, o médico tenderá a fazer a sugestão de uma importância superlativa de actos médicos que maximizem o seu rendimento, para além do que seria expectável se fosse um agente perfeito.

Assim, o modelo tipifica o comportamento de um médico que maximize o seu rendimento, postergando a condição de agente perfeito do doente. É antecipado, que uma vez estabelecido os princípios contratuais entre o doente e o médico, com a definição dos encargos totais e dos incrementos  $\Delta H$  a ser produzidos, o médico passará a comportar-se com o propósito de minimizar o custo. Este comportamento não exclui que uma parte do volume global considerado entre o médico e o doente se mobilizem para o reembolso de serviços que não são directamente prestados pelo médico. O acordo prévio entre o doente e o médico estabelece volumes globais de encargos, mas não determina restrições para volumes parcelares por tipo de serviço de saúde. Ora, ao minimizar encargos com serviços de saúde, para um dado nível esperado de  $H$ , permite ao médico maximizar o rendimento disponível com benefício próprio.

Neste desenho formal a manifestação de desvio à condição de agente perfeito é retratada por uma representação errónea dos produtos marginais alcançáveis com os cuidados de saúde, num sentido global, e assim alterando o custo de oportunidade associado à decisão de escolha do consumidor final dos serviços de saúde. ■

O modelo de Pauly (1980) descrito presume um médico remunerado num sistema de pagamento ao acto, que procura minimizar o custo na combinação de serviços de saúde integrado na função produção saúde. Já com um médico assalariado é expectável menor consciência ao custo e em consequência, menor minimização do custo, com maior ineficiência técnica, pois o consumo de serviços não se faz reflectir no seu rendimento individual. Retira-se daqui que o sistema de pagamento dos cuidados de saúde não é neutro nos incentivos que cria, quando a relação de agência não é perfeita. Recorre-se a este propósito à noção de “esforço”,

Tome-se a este propósito, a construção formal em Barros (2005, páginas 111 a 113), para dar fundamento teórico ao argumento. Dado um resultado esperado aferido em estado de saúde  $H$  do indivíduo, tal que  $H \in [\underline{H}, \overline{H}]$ , com uma densidade de probabilidade associada

$f(e, H)$ , onde  $e$  denota um esforço não observável do médico, para incrementos maiores  $\Delta H$ . Considere-se o salário médico  $W$ , que nalguns casos poderá ser indexado ao estado de saúde do doente, denotado por  $W(H)$ .

Neste quadro conceptual admite-se um objectivo de maximização de uma utilidade esperada do doente:

$$V = \int_H (H - W) f(e, H) dH \quad (27)$$

e o objectivo do médico em maximizar a sua utilidade esperada, de modo conciliado com o objectivo de bem estar do doente, com um custo associado ao esforço  $c(e)$ , retratado por uma utilidade:

$$U = \beta \int_H u(W(H)) f(e, H) dH - c(e) + (1 - \beta) \int_H H f(e, H) dH \quad (28)$$

Barros (2005) simula dois casos limite para antecipar as consequências do modelo de reembolso numa circunstância em que o médico não é agente perfeito, num contexto simplificado com apenas um adquirente de serviços prestados por um único médico. Ambos os agentes económicos são avessos ao risco e não se admite mecanismos complementares de financiamento de cuidados de saúde. No primeiro caso, com  $\beta = 0$  o médico comporta-se como um agente perfeito, tem um comportamento que compreende o óptimo social, com a maximização do bem estar do doente, independentemente do salário que aufera. Enquanto que para  $\beta > 0$  e um salário fixo independente do estado de saúde do doente, ou seja, com  $W(H) = W$ , o tratamento matemático da maximização da utilidade do médico vem:

$$\max_{\{e\}} \beta u(W) - c(e) + (1 - \beta) \int_H H f(e, H) dH \quad (29)$$

pela condição de primeira ordem resulta em

$$\frac{\partial U}{\partial e} = -c'(e) + (1 - \beta) \int_H H \frac{\partial f(e, H)}{\partial e} dH = 0 \quad (30)$$

Por fim, com  $\beta = 1$  há um médico menos empenhado nos ganhos de estado de saúde alcançados com a prestação de serviços médicos. Perante um exemplo limite, socialmente inaceitável, mas teoricamente relevante, mostra-se que é lícito duvidar da bondade de um modelo dominante de remuneração baseado num salário fixo.

De regresso ao problema do doente sujeito à função objectivo do médico vem:

$$\max_{\{e, W(H)\}} \int_H (H - W) f(e, H) dH \quad (31)$$

$$\text{s.a.} \quad \beta \int_H u(W(H)) f(e, H) dH - c(e) + (1 - \beta) \int_H H f(e, H) dH \geq 0 \quad (32)$$

$$-c'(e) + (1 - \beta) \int_H H \frac{\partial f(e, H)}{\partial e} dH = 0 \quad (33)$$



Combine-se a função objectivo e a respectiva restrição pela forma funcional de Lagrange, com os multiplicadores  $\lambda_1$  e  $\lambda_2$ , associados respectivamente à primeira restrição que estabelece o constrangimento à participação e a segunda restrição que enuncia os incentivos que compatibilizam o esforço desejado com o modelo salarial. As escolhas de primeira ordem que optimizam as escolhas do médico resultam de:

$$\frac{1}{\partial U / \partial W} = \lambda_1 \beta + \lambda_2 \beta \frac{f_e(H, e)}{f(H, e)} \quad (34)$$

Verifica-se que com  $\lambda_2 = 0$  a solução óptima é encontrada com uma remuneração da actividade médica baseada num salário fixo. Quando  $\lambda_2 \neq 0$  o valor do salário em cada estado de saúde fica na dependência do estado de saúde que se gera e de  $f_e/f$  ser uma função crescente em  $H$ . Quando se verificar esta condição, então  $W$  também será crescente em  $H$  e nesse caso o salário vai depender do estado de saúde gerado (para  $\lambda_2 > 0$ ). ■

O exercício formal apresentado vem em socorro da tese de que quando o médico não se enquadra na tipologia comportamental de agente perfeito, o sistema de reembolso concorre para a formação de incentivos que vão condicionar o empenho do decisor na maximização dos benefícios do doente. O resultado alcançado suporta-se na ideia anteriormente descrita de um pagamento à “empreitada”, ou seja, num mecanismo de reembolso aferido em função do estado de saúde alcançado, a partir de uma “encomenda” do doente, que explicita uma escolha clara do nível de estado de saúde visado com o investimento em consumo de serviços de saúde. De qualquer modo, da realização formal é possível retirar argumentos em favor dos méritos dum pagamento dos serviços médicos associado aos ganhos marginais de estado de saúde alcançados, quando o agente não é perfeito.

Dê-se agora nota das consequências para a utilização de serviços de saúde, da circunstância do doente não dispor de informação sobre a função utilidade e função custo do médico. De facto, a relação de agência estabelece-se fundada na incapacidade de o doente conhecer as preferências do médico, ou a eficiência do médico na utilização dos factores de produção da saúde. A este propósito será legítimo considerar que a condição de optimização dos custos associados aos factores da função produção saúde, geridos pelo médico assistente, nem sempre obedece ao critério de agente perfeito imposto, onde se presume que procura ponderar o produto marginal dos factores.

Tome-se um conjunto  $M$  de resultados da actividade médica observáveis pelo doente, seja para o efeito os serviços prestados pelo próprio médico para maximizar o estado de saúde  $H$  do doente. Por simplificação de construção formal, considera-se um

conjunto  $ACD$  finito com apenas duas acções  $ACD_a$  e  $ACD_b$ , que passam a ser denominadas de  $a$  e  $b$  respectivamente, consideradas mutuamente exclusivas e que não têm incerteza associada. O decisor informado consegue antecipar o resultado de cada acção, dado o estado de saúde de partida  $H_0$  do doente, tal que  $M = M(a)$  para uma acção  $a$  e  $M = M(b)$  para uma acção  $b$ .

O médico recolhe um reembolso  $w(H)$  e ao mandatário importa desenvolver o modelo de pagamento de serviços que gere incentivos ao maior esforço possível, induzindo a melhor acção na óptica do doente. O médico tem uma função custo  $c(M)$  associada à acção tomada.

Para o doente o problema define-se por uma função utilidade sujeita à restrição impostas pela função utilidade do médico:

$$\max_{\{M, w(\cdot)\}} \quad U = h(M) - w(h(M)) \quad (35)$$

$$\text{s.a.} \quad V = w(h(M)) - c(M) \quad (36)$$

Em consequência, o mandatário procura encontrar  $w(\cdot)$ , que maximize a sua função utilidade  $U$ , sujeita à optimização da utilidade  $V$  do médico.

No contexto dos cuidados de saúde, assume-se a ocorrência de assimetria de informação ditada por um desconhecimento pelo doente da função utilidade e custo do médico. Não são reveladas, ou são desconhecidas pelo doente, as preferências do médico e a sua produtividade na utilização dos bens intermédios da função produção saúde. Admite-se por regra um comportamento do médico cingido por regras de conduta impostas pelos pares. Há a presunção de obediência a uma norma ética de conhecimento público e premiada pelo decisor político, a que se junta o sustento da evidência científica publicada e escrutinada pela academia.

Considere-se agora a existência de um universo composto por dois médicos, que se distinguem entre si por produtividades  $v_1$  e  $v_2$  na utilização dos bens intermédios produtores de incrementos nos níveis de saúde  $H$ , de que resulta um benefício  $\pi$  para o doente. Quando não for possível distinguir os médicos pela sua produtividade, a remuneração encontrada para os serviços médicos é ditado pelo valor de tendência central encontrado com o agregado  $\bar{w} = \sum_{i=1,2} \pi_i v_i$ .

Assim, os médicos não são diferenciados pela respectiva capacidade de gerar ganhos marginais de produto  $H$ , e no caso dos médicos mais produtivos recebem menos do que o produto marginal gerado. Importa por isso ao médico gerar sinais que o diferenciem pela sua eficiência de processo, quando lhes está vedada a capacidade de produzir publicidade, ou mesmo quando o doente está incapacitado de conhecer a sua função utilidade e custo.

Considere-se aqui que a diferenciação entre tipos de médicos passa por evidenciar intensidade de investigação com ACD, o mesmo é dizer, na demonstração de maior empenho e esforço colocado na descoberta da situação clínica do doente e atribuição dum diagnóstico inequívoco. O nível de utilização de ACD por contacto médico têm um efeito adutor de sinais de qualidades do médico, que de outro modo são inobserváveis. Tome-se o médico mais produtivo com um função custo de investigação clínica por ACD dada por  $c_2 e$ , enquanto o médico menos produtivo tem uma função custo  $c_1 e$ , tal que  $c_1 > c_2$ . A função custo retrata aqui fundamentalmente um custo de oportunidade associado ao tempo doente.

Tome-se ainda que o nível de intensidade de investigação clínica por ACD não tem impacto significativo na produtividade, mas que este dado é desconhecido do doente. O doente mostra preferência pelo médico que adopte níveis de intensidade de ACD por consulta médica mais elevados. Do mesmo modo, em coerência com este processo de crenças o médico admite que os doentes têm preferência por médicos com prática de utilização ACD mais intensa, de que resulta um rendimento  $w(e)$ , crescente em  $e$ .

Assim, considere-se dois médicos, com níveis de intensidade de investigação de diagnóstico dados por  $e_1$  e pelo nível  $e_2$ , distintos entre si. Dada uma condição de equilíbrio decorrente da sinalização que cumpra o critério de “lucro” (leia-se benefício para o doente) zero, tal que  $w(e_1) = v_1$  e  $w(e_2) = v_2$  e do problema do mandante vem:

$$\max_{h_1, h_2, e_1, e_2} \quad \pi_1(h_1 - w(e_1)) + \pi_2(h_2 - w(e_2)) \quad (37)$$

$$\text{s.a.} \quad w(e_1) - c_1 e_1 \geq 0 \quad (38)$$

$$w(e_2) - c_2 e_2 \geq 0 \quad (39)$$

$$w(e_1) - c_1 e_1 \geq w(e_2) - c_1 e_2 \quad (40)$$

$$w(e_2) - c_2 e_2 \geq w(e_1) - c_2 e_1 \quad (41)$$

em que as duas primeiras restrições denotam critérios de participação do médico e as segundas duas restrições estabelecem a compatibilidade dos incentivos, ou também denominadas de restrições de auto-selecção (Varian 1992). A segunda restrição decorre do pressuposto de que cada médico estará disponível para prestar cuidados de saúde com o rendimento  $w_i$  e o custo  $c_i$  e a intensidade de investigação de diagnóstico  $e_i$ .

De seguida impõe-se que cada médico tenha preferência pelas suas escolhas de nível de intensidade de investigação, em lugar das escolhas do outro médico. Tome-se um valor  $e^* = (e_2 - e_1)$ , com uma reordenação algébrica das equações vem:

$$\frac{v_2 - v_1}{c_2} > e^* > \frac{v_2 - v_1}{c_1} \quad (42)$$

Assim, para um mandatário que reconheça ganhos marginais de saúde superiores associados a uma maior intensidade de informação de diagnóstico resulta uma função rendimento do trabalho médico dada por

$$w(e) = \begin{cases} v_2 & \text{para } e > e^* \\ v_1 & \text{para } e \leq e^* \end{cases} \quad (43)$$

O modelo desenhado visa apenas estabelecer as condições de equilíbrio, quando o doente atribui à intensidade de investigação de diagnóstico a capacidade de sinalizar o empenho do médico e efeito multiplicador em ganhos marginais de saúde em resultados dos serviços médicos consumidos, minimizando o intervalo de tempo com redução no nível de stock de saúde. Não se pretende com isto estabelecer que o critério seja razoável, antes se antevê como uma consequência de uma relação de agência ditada pela assimetria de informação.

Do mesmo modo, que o modelo estabelece o critério de aceitação do médico em participar num nível superior de intensidade de diagnóstico, quando este verifica que esse efeito maximiza a utilidade do doente.

Uma última advertência se impõe, pois o modelo pressupõe um crescimento do rendimento gerado pelo médico, com o crescimento em  $e$ , que faz remeter para um sistema de remuneração variável, indexado ao nível de produção com a repercussão da função custo do médico no adquirente dos serviços médicos. Trata-se assim, de um mecanismo de financiamento de cuidados de saúde próximo de um sistema de pagamento ao acto e distinto do que ocorre num regime assalariado, onde por regra a remuneração não é sujeita a inflexões com base em níveis de produção, apenas se faz reflectir a contrapartida de disponibilidade em horas de trabalho e de modo independente da produção realizada. ■

Da sistematização formal conduzida decorre a noção fundadora que os cuidados de saúde têm uma procura derivada da função produção saúde. Reviram-se os mecanismos de formação da relação de agência e em particular discorreu-se sobre o critério que estabelece a existência de um agente perfeito, por contrapartida de uma agente imperfeito. Admite-se regra geral, que o médico não é um agente perfeito, pois aceita maximizar a utilidade do doente, tendo como restrição a sua própria utilidade, que nalguns casos poderá expressar-se sobre a forma de maximização de rendimento na prestação dos seus próprios serviços.

No entanto, mesmo quando maximiza o seu rendimento, um sistema de pagamento ao acto da consulta médica, não é incompatível com a minimização dos custos no consumo de serviços de saúde. Já no caso do médico que auferir um salário fixo reconhece-se a presença de incentivos para um menor esforço na minimização de custos com os bens intermédios que compõem a função produção saúde.

Decorre daqui que o sistema de reembolso não é neutro na determinação da combinação dos recursos disponíveis no sistema de cuidados de saúde pelo médico, em particular quando este não é um agente perfeito. A este propósito foi ilustrado o argumento, com a apresentação de um modelo que dá sustento à ideia de que um sistema de reembolso com base nos resultados de saúde alcançados, teria um efeito virtuoso no alinhamento dos incentivos ao médico com a função utilidade do doente.

Este argumento foi recuperado e ilustrado, com o exemplo do fenómeno de sinalização associado às relações de assimetria de informação, onde o doente desconhece a função utilidade do médico e a função custo. Foi possível elaborar a previsão de que em relações de assimetria de informação entre o médico e o doente, a presença de mecanismos de sinalização do empenho do médico pode traduzir-se em níveis superiores de intensidade de investigação por ACD, quando a remuneração tiver um carácter variável e faça reflectir no pagamento ao acto a função custos do médico.

Na secção seguinte tem lugar o fundamento econométrico do tratamento dos dados que procuram materializar as ideias agora sistematizadas.

### **3.2. Modelo econométrico**

A metodologia adoptada de análise dos dados foi determinada pelo tipo de variável dependente estudada. Está em causa o estudo da utilização de ACD num dado intervalo de tempo constante em toda a amostra, aferido a partir de entrevistas à população. Há uma contagem de eventos por indivíduo (leia-se entrevistado), num intervalo de três meses referenciados a partir da data da entrevista. A variável dependente estudada distingue-se por nunca assumir valores negativos, mas sobretudo encontram-se inflacionados o número de observações com contagens a zero, correspondente a indivíduos que no período em análise não realizaram ACD.

Há uma distribuição fortemente assimétrica, por vezes descrita na literatura de “inclinação positiva”, com uma cauda direita longa, uma massa da distribuição concentrada do lado esquerdo da distribuição, com uma frequência de valores reduzida à direita. Existe uma proporção relevante de entrevistados que não chegam a fazer ACD durante o intervalo de tempo em análise e um número relativamente escasso de entrevistados com registo de ACD consumidos. Entende-se por isto que a variável dependente se ajusta à utilização a modelos de regressão de contagem (Jones e O'Donnell 2002).

Tome-se como ponto de partida para análise da distribuição das observações a distribuição de Poisson<sup>3</sup>. Considere-se  $\mu$  a taxa de ocorrência de um evento por unidade de tempo, ou também denominada de *intensidade do processo*, num dado intervalo de tempo e  $y$  a variável aleatória que identifica o número de vezes de ocorrência do evento. A intensidade do processo  $\mu$  é constante durante um breve período de tempo e proporcional à duração de tempo estudada.

Ora, a distribuição de Poisson retrata a relação entre as contagens esperadas  $\mu$  e a probabilidade de observar uma dada contagem  $y$ .

$$Pr(Y = y|\mu) = \frac{e^{-\mu} \mu^y}{y!} \quad \text{dado } y = 0, 1, 2, 3, \dots \text{ e } \mu > 0$$

Em resultado vem que o parâmetro  $\mu$  fornece a média da distribuição e à medida que aumenta a distribuição de probabilidades converge para a sua direita, tornando a distribuição de Poisson num caso particular da distribuição Normal.

Da distribuição de Poisson decorre o modelo de regressão de Poisson (PRM) que admite a possibilidade de cada observação  $i$  ter o seu valor distinto de  $\mu_i$ , incorporando a heterogeneidade observada, de que resulta a equação:

$$\mu_i = E(Y_i = y_i|x_i) = \exp(x_i\beta)$$

e do mesmo modo

$$Pr(Y_i = y|\mu_i) = \frac{e^{-\mu_i} \mu_i^{y_i}}{y_i!} \quad \text{com } y_i = 0, 1, 2, 3, \dots$$

Dada a variância da distribuição  $Var(y)$ , o modelo de regressão de Poisson impõe a existência de equidispersão, ou seja,  $Var(y) = \mu$ . Esta restrição é recorrentemente violada, com a constatação de uma sobredispersão resultante de  $Var(y) > \mu$ . A hipótese de equidispersão deve ainda integrar uma variância condicionada retratada do seguinte modo:

$$E(Y_i = y_i|x_i) = Var(y_i|x_i)$$

Verifica-se recorrentemente que os dados de contagens disponíveis se caracterizam por “sobredispersão”, tendo como resultado prático uma variância condicional que excede a média condicional. Os pressupostos do modelo de Poisson ficam assim incumpridos e é necessário recorrer a uma especificação menos exigente, que seja compatível com uma heterogeneidade individual não observada (Grootendorst 2002).

---

<sup>3</sup> A construção formal dos modelos de regressão não-linear apresentados nesta secção (Poisson e Binomial Negativo), é sustentado em larga medida nos trabalhos de Jones (2000) e Long e Freese (2006).

Para ultrapassar a dificuldade imposta pela restrição do modelo de Poisson, que em regra subestima a dimensão da dispersão no resultado, adopta-se o modelo de regressão binomial negativa (NBRM), adicionando um parâmetro  $\alpha$  ao PRM, que procura captar a heterogeneidade entre as observações.

Tome-se um PRM com  $j$  variáveis independentes  $x_{ij}$

$$\mu_i = \exp\left(\beta_0 + \sum_{j=1}^n \beta_j x_{ij}\right)$$

Com NBRM considera-se a existência de um novo parâmetro  $\varepsilon$ , não correlacionado com as variáveis independentes  $x_{ij}$  de que resulta uma nova equação:

$$\tilde{\mu}_i = \exp\left(\beta_0 + \sum_{j=1}^n \beta_j x_{ij} + \varepsilon_i\right)$$

Com simples permuta algébrica vem

$$= \exp\left(\beta_0 + \sum_{j=1}^n \beta_j x_{ij}\right) \exp(\varepsilon_i)$$

e por fim, considerando  $\delta \equiv \exp(\varepsilon)$  resulta em

$$= \exp\left(\beta_0 + \sum_{j=1}^n \beta_j x_{ij}\right) \delta_i$$

Neste fase é relevante notar que com  $E(\varepsilon) = 0$ , se tem  $E(\delta) = 1$  de que resulta de imediato:

$$E(\tilde{\mu}) = \mu E(\delta) = \mu$$

é pois possível concluir que ambos os modelos adoptam um critério equivalente para a taxa média de ocorrências de um evento, contudo no PRM os erros padrão tendem a revelar-se enviesados “para baixo”, resultando em valores espúrios de  $z$  elevados e valores de  $p$  reduzidos igualmente espúrios (Long e Freese 2002).

$$Pr(Y_i = y | x_i, \delta_i) = \frac{e^{-\tilde{\mu}_i} \tilde{\mu}_i^{y_i}}{y_i!}$$

Dado o pressuposto de que  $\delta$  é desconhecido, torna-se impossível calcular  $Pr(y|x)$ . Long e Feese (2002) recordam que esta limitação é ultrapassada assumindo que  $\delta$  resulta de uma função Gama, que permite deste modo calcular  $Pr(y|x)$  como uma combinação ponderada de  $Pr(y|x, \delta)$  para todo os valores de  $\delta$ , onde as ponderações são determinadas por  $Pr(\delta)$ <sup>4</sup>.

$$Pr(y_i|x_i) = \frac{\Gamma(y_i + \alpha_i^{-1})}{y_i! \Gamma(\alpha_i^{-1})} \left( \frac{\alpha_i^{-1}}{\alpha_i^{-1} + \mu_i} \right)^{\alpha_i^{-1}} \left( \frac{\mu_i}{\alpha_i^{-1} + \mu_i} \right)^{y_i}, \text{ com } y_i = 0, 1, 2, \dots$$

onde  $\Gamma(\cdot)$  representa a função Gama e  $\alpha (> 0)$  determina o grau de “sobredispersão”. Quando  $\alpha = 0$  o NBRM reduz-se ao caso de PRM, sendo também um teste para ensaiar a “sobredispersão”.

Considerando agora a função dispersão do PRM dada pela variância condicional

$$Var(y_i|x_i) = E(y_i|x_i) = \mu_i$$

como já referido é recorrente no mundo real observar-se um valor de variância condicional superior à média condicional. Neste caso o NBRM procura ultrapassar a restrição de equidispersão imposta pelo PRM, considerando um novo parâmetro  $\alpha$ , de que resulta uma nova função:

$$Var(y_i|x) = \mu_i + \alpha \mu_i^2$$

também denominada de modelo NB2 (ou BINEG II) ditada pela existência de um termo quadrado  $\mu^2$ , por contraposição do modelo NB1 (ou BINEG I) que tem a forma:

$$Var(y_i|x) = \mu_i + \alpha \mu_i$$

A principal diferença entre estas duas apresentações do modelo resulta da especificação da variância condicionada, que em NB1 é especificada como uma função linear da média e em NB2 é uma função quadrática da média.

A revisão do modelo NBRM antecipa uma vantagem sobre o PRM, pois minimiza a subestimação da contagem de eventos zero, aumentando a variância condicional para a mesma média (ver modelos NB1 e NB2).

Todavia, ambos os modelos são ditados pelo pressuposto de que existe uma probabilidade diferente de zero, de ocorrência de contagens diferentes de zero. Ora, na utilização de serviços de saúde verifica-se que alguns entrevistados não chegarão a recorrer a serviços de saúde em consulta médica e por maioria de razão, não são elegíveis para a utilização de ACD. Um indivíduo que não tenha deterioração do seu estado de saúde, ou

---

<sup>4</sup> O desenvolvimento formal desta ideia encontra-se em Cameron e Trivedi (1998), páginas 70 a 79.



mesmo um entrevistado que apesar de uma alteração do estado de saúde, não chega a ter qualquer contacto com os serviços médicos, têm uma probabilidade de vir a realizar o ACD muito baixa, se não mesmo nula.

Nestes casos, ajusta-se a utilização de modelos de inflação de zeros<sup>5</sup>, que assumem a existência de dois grupos *latentes*, ou seja, dois grupos de indivíduos formados a partir de características inobserváveis. Começa-se por assumir a existência de um grupo denominado “Sempre-Zero” (Grupo A), que é composto de indivíduos com contagens de 0 ocorrências, com uma probabilidade de 1, e um grupo “Nem Sempre-Zero” (Grupo ~A), de indivíduos que podem ter contagens zero, mas que têm uma probabilidade superior a zero de ter uma contagem diferente de 0.

Começa-se por estabelecer o critério de pertença ao Grupo A, dado por  $A = 1$ , caso contrário  $A=0$ . Este resultado binário é estabelecido com um modelo logit, tome-se a título ilustrativo um modelo de duas variáveis capazes de afectar a probabilidade  $\psi_i$  de um entrevistado pertencer a um grupo “Sempre-Zero”:

$$\psi_i = \Pr(A_i = 1|z_i)$$

$$\psi_i = \frac{\exp(\gamma_0 + \gamma_1 z_1 + \gamma_2 z_2)}{1 + \exp(\gamma_0 + \gamma_1 z_1 + \gamma_2 z_2)}$$

O critério de pertença a um grupo é por definição ditado por uma variável de natureza latente, que torna impossível identificar a inclusão de um dado indivíduo, a um dos dois grupos pré-estabelecidos.

No grupo dos Nem-Sempre Zero, a probabilidade das contagens de ocorrência de um evento identificado pela variável dependente, é aferido a partir de um modelo de regressão de Poisson (ZIP), ou em alternativa por um modelo de regressão binomial negativa (ZINB).

Assim, dado o conjunto de variáveis independentes  $x_k$  e  $A = 0$ , onde as variáveis podem ser coincidentes, mas não obrigatoriamente, com o conjunto  $z_k$  das variáveis do modelo logit, e considerando que  $\mu_i = \exp(x_i \beta)$ , vem para o modelo ZIP uma probabilidade condicionada:

$$\Pr(Y = y_i | x_i, A_i = 0) = \frac{e^{-\mu_i} \mu_i^{y_i}}{y_i!}$$

ou em alternativa com um modelo ZINB:

$$\Pr(y_i | x_i, A_i = 0) = \frac{\Gamma(y_i + \alpha^{-1})}{y_i! \Gamma(\alpha^{-1})} \left( \frac{\alpha^{-1}}{\alpha^{-1} + \mu_i} \right)^{\alpha^{-1}} \left( \frac{\mu_i}{\alpha^{-1} + \mu_i} \right)^{y_i}$$

---

<sup>5</sup> Do inglês “zero-inflated models”

A metodologia de análise proposta tem em vista a segmentação da amostra em duas classes de indivíduos, destrinchando-se a partir de uma heterogeneidade não observada. Pressupõe-se que a heterogeneidade seja a resultante de um complexo de variáveis, que antecipam a utilização de serviços ditado por dois níveis de decisão. Deste modo, o tratamento dos dados segundo um grupo de Sempre-Zeros, ou dito de outro modo, de utilizadores muito raros de ACD e de um outro grupo de Nem Sempre-Zeros composto de utilizadores prováveis, tem um valor conceptual que se poderá revelar pertinente investigar.

De facto, estabelecem-se dois níveis de análise que antecipa num primeiro momento a probabilidade de contacto com os serviços de saúde, para num segundo se tratar da probabilidade de contagens de ocorrência dos eventos ligados à investigação clínica com recurso a ACD. É possível deste modo criar uma aproximação empírica aos níveis de decisão conceptualizados, onde se admite que começa por ocorrer uma alteração do estado de saúde que determina o contacto com os serviços de saúde, para num segundo momento o agente do doente tomar a decisão de recolha de informação, sobre o estado de saúde do indivíduo.

Dado o consumo de ACD decorrer no contexto de uma investigação clínica, que como tal exclui a possibilidade de o utente dos serviços de saúde, por livre iniciativa, num impulso autónomo, adquirir prestação de serviços de ACD. Sustenta-se que o modelo Zero Inflated, com distribuições condicionadas, permite operacionalizar um mecanismo de relação de agência que se instaura entre o doente e o médico.

No grupo dos “nem sempre zero” vem então o grupo de entrevistados que tiveram num primeiro instante contacto com os serviços de saúde (leia-se consulta médica), que de seguida podem utilizar com alguma probabilidade ACD, que lhes confere o qualificativo de “nem sempre zero”, ou de potenciais utilizadores de ACD. Pretende-se assim, explicar a intensidade de consumo dos entrevistados que instauraram a relação de agência, por justaposição do grupo de entrevistados que nunca chegaram a consumir ACD. Retrata-se uma realidade heterogénea, não observável, que se presume decorra da diferenciação entre aqueles que não tiveram contacto com os serviços de saúde, daqueles que tiveram, e que no contexto de uma relação de agência com o médico terão níveis de utilização de ACD, que se procura compreender.

Nestes termos, é possível construir um modelo em que as variáveis explicativas nos dois momentos não têm que ser coincidentes. As variáveis associadas ao contacto, poderão ser distintas das variáveis que determinam a os níveis de utilização de ACD.

Os modelos econométricos sistematizados, começam por especificar a variável dependente  $ACD_{ji}$  que tem associada a si um volume de ACD do tipo  $j$ , consumido pelo entrevistado  $i$ , num intervalo de tempo constante para todos os entrevistados (nos três

meses anteriores à entrevista). Considera-se ainda o vector de características demográficas  $d_i$ , o vector rendimento  $r_i$ , o vector relativo às condições de suporte financeiro no acesso ao sistema de cuidados de saúde  $a_i$ , o estado de saúde  $h_i$  e o vector percepção da qualidade dos serviços prestados pelos médicos  $p_i$ .

Deste modo se estima a equação de regressão seguinte:

$$ACD_{ji} = \beta_0 + \beta_d d_i + \beta_r r_i + \beta_a a_i + \beta_h h_i + \beta_p p_i + \varepsilon_i$$

onde, o parâmetro não correlacionado com as várias explicativas  $\varepsilon_i$  capta o erro aleatório.

Ensaiou-se a utilização de mais do que um modelo, pelo que a validação da escolha de um modelo em detrimento de outro é suportada com recurso a um ensaio que tem em consideração a verosimilhança e penaliza o número de parâmetros especificados. Trata-se em primeiro lugar do chamado “critério de informação de Akaike”<sup>6</sup> (AIC) dado por:

$$AIC = \frac{\{-2 \ln \hat{L}(M_k) + 2P_k\}}{N}$$

em que  $\hat{L}(M_k)$  operacionaliza o valor maximizado da função verosimilhança do modelo estimado,  $P_k$  o número de parâmetros do modelo e  $N$  o número de observações. Nesta óptica é penalizado um modelo com maior número de parâmetros e adopta-se como critério decisão que, para tudo o resto igual, o modelo que apresentar valores finais de AIC inferiores será aquele que melhor se ajusta. Esta metodologia procura premiar o modelo que melhor explica os dados disponíveis, minimizando o número de parâmetros, determinado pelo grau de proximidade do modelo a partir dos valores esperados face aos valores observados. O modelo AIC apenas ordena modelos em competição, não estabelece um critério absoluto de avaliação de um modelo.

Em complemento recorre-se ao “critério de informação bayesiano”<sup>7</sup> (BIC), que do mesmo modo estabelece uma metodologia de ordenamento entre modelos, segundo um princípio de optimização do número de parâmetros utilizados. Com o aumento de parâmetros tende-se a aumentar a verosimilhança, contudo importa não ultrapassar o limite de um “sobreajustamento”. À semelhança do AIC, com BIC penaliza-se igualmente o número de parâmetros, embora neste caso tenda haver um agravamento da ponderação desfavorável relativo ao critério de informação antecedente.

Tome-se um modelo  $M_k$ , com o desvio  $D(M_k)$  e  $df_k$  graus de liberdade, vem para um modelo com  $N$  observações:

$$BIC = D(M_k) - df_k \ln N$$

---

<sup>6</sup> Neste trabalho é adoptada a designação anglo-saxónica “Akaike’s information criterion” (AIC)

<sup>7</sup> Neste trabalho é adoptada a designação anglo-saxónica “Bayesian information criterion” (BIC)

Da comparação de dois modelos resulta que para  $BIC_1 - BIC_2 < 0$  o critério impõe que se opte pelo primeiro modelo e inversamente, para uma diferença de resultado positivo escolhe-se o segundo modelo.

Por fim, importa notar que o tratamento dos dados obedeceu à metodologia de maximização da verosimilhança, suportado no programa informático de processamento estatístico Stata 9.2.

### 3.3. Dados e Variáveis

O trabalho empírico assenta numa amostra recolhida com o Inquérito Nacional de Saúde 1998/1999 (INS98/99), que compreende uma recolha de dados de âmbito nacional, a partir de entrevistas individuais, para avaliação do estado de saúde da população e dos seus determinantes. Antecederam-se inquéritos nos anos de 1987 e 1995/1996, e em data posterior decorreu um inquérito nacional de saúde em 2005/2006.

No último inquérito a ter lugar, foram excluídas as questões relativas à utilização de meios complementares de diagnóstico nos três meses anteriores à entrevista, pelo que não foi considerada a utilização dos seus dados neste trabalho, ainda que pudesse conter maior actualidade. Fica assim esclarecido que de ora em diante apenas se fará referência ao INS98/99.

A amostra utilizada teve expressão nacional, distribuída pelas cinco regiões administrativas de Portugal Continental (Norte, Centro, Lisboa e Vale do Tejo, Alentejo e Algarve), com um critério de selecção adoptado com base na amostra mãe definida pelo INE, para utilização corrente nos inquéritos às famílias. Na base de dados do inquérito de 1998/1999 constam 48 6060 indivíduos representativos das cinco regiões administrativas definidas à época (Norte, Centro, Lisboa e Vale do Tejo, Alentejo e Algarve). A selecção da amostra teve um carácter probabilístico, sustentada em Censos à população, a que se atribui um erro de amostragem máximo de 5%, para estimativas anuais, em cada uma das Regiões Administrativas (Dias 2009).

O instrumento de trabalho adoptado sustenta-se num questionário padronizado adoptado, que estruturou a entrevista directa. O inquérito distribuí-se por 12 áreas pré-definidas de informação e que permitem operacionalizar 200 variáveis.

Áreas de informação seleccionadas no INS98/99:

- Nº 1 - Caracterização demográfica
- Nº 2 - Informações gerais da saúde
- Nº 3 - Incapacidade temporária
- Nº 4 - Incapacidade de longa duração
- Nº 5 - Doenças crónicas
- Nº 6 - Cuidados médicos

- Nº 7 - Saúde oral
- Nº 8 - Despesas com saúde e rendimentos familiares
- Nº 9 - Consumo de tabaco
- Nº 10 - Consumo de alimentos e bebidas
- Nº 11 - Saúde infantil

De entre as diversas cautelas metodológicas adoptadas, destaca-se que os dados dos inquéritos nacional de saúde foram recolhidos em entrevista directa e que decorreram em unidades de alojamento previamente seleccionadas. As entrevistas foram realizadas por equipas de entrevistadores seleccionados e treinados de modo padronizado, pelo INE. As entrevistas distribuíram-se pelos quatro trimestres do ano de forma a que nunca tivesse uma duração superior a uma hora (Dias 2009).

Foram entrevistados apenas sujeitos que tivessem idades superiores, ou iguais a quinze anos. Quando havia pessoas de idades iguais ou inferiores a catorze anos, não era entrevistada, a informação era recolhida através do respectivo pai, mãe, ou outra pessoa com relação próxima.

### 3.3.1 Variáveis dependentes

Pretende-se investigar as determinantes da utilização de ACD pelos inquiridos, donde as variáveis dependentes utilizadas estarem associadas às quantidades declaradas de exames realizados, nos três meses anteriores à entrevista com cada indivíduo.

O INS98/99 torna possível identificar a utilização de diferentes famílias de ACD. As perguntas identificadas para este estudo constavam na secção 6 do INS98/99 relativa aos “Cuidados Médicos”; pergunta 9., onde era inquirido: “NOS ÚLTIMOS TRÊS MESES, QUANTAS VEZES FEZ...: e são dadas diversas opções.

Das alternativas constantes do questionário, seleccionaram-se para este trabalho seis (ver tabela 3.1).

Resposta do INS98/99:	Variável
P69a - ANÁLISES CLÍNICAS	ANÁLISES
P69c – RADIOGRAFIAS	RX
P69d – ECOGRAFIAS	ECO
P69e – MAMOGRAFIAS	MAMOG
P69f - TAC (TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTORIZADA)	TAC
P69h - RESSONÂNCIA MAGNÉTICA	RM

Tabela 3-1 – Variáveis dependentes retiradas do INS98/99

A partir das respostas ao INS98/99 são identificados diferentes tipos de ACD utilizados pelo entrevistado de modo cumulativo, ou em separado, durante o período de três

meses anteriores à entrevista. Deste modo, foi possível conceber cabazes de linhas de serviços, que se distinguem entre si, quanto à natureza dos produtos incluídos e que obedece à ideia de que na maioria dos casos a investigação clínica adopta uma metodologia de investigação clínica multi-serviço, que não se esgota um único tipo, ou família, de ACD.

As variáveis identificadas na tabela 3.1 correspondem a ACD que podem na maioria dos casos ser executados em ambulatório, ainda que no caso da ressonância magnética não integre o conjunto de exames convencionados pelo SNS, donde se aceite que possa cair fora do âmbito de uma investigação clínica em cuidados de saúde primários. Quanto às análises clínicas estão abrangidas por uma convenção com o SNS, mas fora da área da convenção da radiologia, com um contrato tipo autónomo, requisitos de licenciamento da actividade distintos e locais de prestação dos serviços nem sempre coincidentes com os ACDi.

As variáveis dependentes utilizadas nos modelos econométricos resultam da combinação de variáveis constantes na tabela 3.1. Numa tipologia por tipo de serviço vem respectivamente, Análises, Rx, Ecografia, Mamografia, TAC e Ressonância Magnética, que como é sabido, são segundo um critério de volume de encargos para o SNS, os ACD com maior relevância no contexto da contratação de serviços do SNS com convencionados.

No inquérito INS98/99 é solicitado ao entrevistado que a propósito de diferentes tipos de ACD explicita a quantidade de actos consumidos, num dado intervalo de tempo (3 meses). As quantidades consumidas, por tipo de ACD, foram combinadas entre si, por meio de um simples processamento aritmético com soma das quantidades nos diferentes tipos de ACD, segundo critérios previamente estabelecidos. A presunção por detrás desta opção metodológica resulta da ideia que o médico quando decide a recolha de informação de diagnóstico, por regra sustenta-se num complexo de exames, de diversas famílias, obedecendo ao que aqui se designa de modo abreviado de “protocolo” de exames. Temos assim, quatro tipos de formulações destes assim denominados protocolos:

- Protocolm: Imagiologia sem RM = (RX + Ecografia + Mamografia + TAC)
- ProtocolmCom: Imagiologia com RM = (RX + Ecografia + Mamografia + TAC + Ressonância Magnética)
- ProtocRestr: MCDT's sem TAC e sem RM = (Análises clínicas + RX + Ecografia + Mamografia)
- ProtocAlarg: MCDT's com TAC e com RM = (Análises clínicas + RX + Ecografia + Mamografia + TAC + Ressonância Magnética)

As variáveis de utilização de ACD correspondem a quantidades de exames executados, por entrevistado e por intervalo de tempo, em cada tipo de exame. Da combinação das variáveis de utilização de ACD identificadas (tabela 3.1), resultaram as

quatro variáveis dependentes estudadas, que deu origem a um agregado de exames que se passou a denominar de “protocolo”. Nos pressupostos deste constructo encontra-se a admissão de que no processo de investigação clínica, o médico não se limita a requisitar um exame, mas antes um conjunto de exames que correspondem a um qualquer protocolo de investigação sugerido pela boa prática, ou linhas de orientação.

Deste modo, estabeleceu-se um primeiro conjunto de protocolos da área exclusiva da imagiologia (Protoclm) composto por todos os exames ACDi realizados pelo entrevistado nos últimos três exames, com excepção da Ressonância. Complementarmente criou-se uma segunda variável dependente (ProtoclmCom), que apenas se distingue da anterior por um acréscimo de complexidade ditado pela inclusão da ressonância magnética no protocolo.

O segundo conjunto de protocolos distingue-se do anterior conjunto por incluir a utilização de análises clínicas pelo entrevistado. Vem assim, o aqui denominado “protocolo restrito” (Protoc\_Restr), que corresponde à soma do número de todos os ACD da tabela 3.1 executados nos três meses anteriores à entrevista, com excepção da TAC e da ressonância magnética, e um segundo “protocolo alargado” (Protoc\_Alarg), que inclui o somatório dos exames incluídos no Protoc\_Restr, mais o número de exames de TAC e ressonância magnética executados no mesmo período de tempo, por cada entrevistado.

A amostra utilizada foi objecto de algumas revisões, de que resultou uma redução no número de observações. Foram excluídos da amostra os sujeitos com idades inferiores a dezoito anos. Considerou-se como critério de inclusão na amostra que todos os entrevistados que tivessem atingido a maioridade. Pretendeu-se com este critério recorrer a indivíduos que no termos da norma em vigor é atribuída autonomia para explicitar escolhas, ou seja, perseguir objectivos de nível de saúde, sem ficarem na dependência de ascendentes.

Do mesmo modo, foram removidas da amostra as observações correspondentes a entrevistados que nestas perguntas e nas seguintes correspondentes às variáveis explicativas tivessem manifestado incapacidade de responder/decidir entre as alternativas propostas pelo entrevistador.

Na ordem das razões que dão sustento ao critério de sistematização dos protocolos encontra-se a ideia que nos Protoclm e ProtoclmCom correspondem a abordagens de investigação da área exclusiva da imagiologia. Há níveis de complexidade tecnológica distinta e crescente. Acresce que no primeiro protocolo inclui-se ACDi executáveis com suporte na convenção com o SNS e no segundo se inclui um ACDi excluído da convenção da área da radiologia, pelo que a sua utilização deverá decorrer no âmbito de acordos particulares de subsistemas de saúde e seguros de saúde, ou em alternativa estará associado a cuidados de saúde hospitalares.

No segundo grupo de variáveis em ProtocRestr há ACD de uso potencial no âmbito dos serviços convencionados, mais correntes no segmento dos cuidados de saúde primários. Por contraposição com ProtocAlarg que inclui ainda as técnicas de diagnóstico por imagem de TAC e ressonância magnética, que sugerem um nível superior de complexidade no estado de saúde do doente.

É pressuposto desta análise de que o pagamento de ACDi decorre num regime de terceiro pagador. É assim reconhecido que a utilização da ressonância magnética, constitui a exceção mais do que a regra geral.

Variável	Obs	Média	Desv. Padr.	Min	Max
ANALISES	11 547	0.3882	0.8111	0	10
RX	11 547	0.1845	0.5834	0	10
ECOG	11 547	0.1230	0.4159	0	10
MAMOG	11 547	0.0422	0.2273	0	10
TAC	11 547	0.0285	0.2068	0	9
RM	11 547	0.0067	0.1186	0	9
ProtocRestr	11 547	0.7379	1.4136	0	28
ProtocAlarg	11 547	0.7730	1.4943	0	31
Protoclm	11 547	0.3781	0.9449	0	21
ProtoclmCom	11 547	0.3848	0.9689	0	21

Tabela 3-2 – Estatística descritiva das variáveis dependentes

	ProtocRestr	ProtocAlarg	Protoclm	ProtoclmCom
Obs	11 547	11 547	11 547	11 547
Média	0.7379	0.7730	0.3781	0.3848
Desv. Padr.	1.4136	1.4943	0.9449	0.9689
Variância	1.9984	2.2330	0.8929	0.9388
Simetria	4.0218	4.1334	4.9096	4.9467
Curtose	34.1094	36.6057	49.1321	48.0721

Tabela 3-3 – Medidas de dispersão das variáveis dependentes combinadas

As estatísticas descritivas sumárias para as variáveis dependentes (tabela 3.2) e as estatísticas descritivas com medidas de descrição das distribuições (tabela 3.3), dão indicação de uma amostra com variações relevantes em torno da média, indiciado por valores de desvio padrão superiores às médias (igual ou superior ao dobro das respectivas médias). A que se junta uma distribuição de inclinação positiva, quando avaliada por medidas de simetria (são sistematicamente superiores a zero), e um valor de curtose muito superior ao valor de referência 3, indicativo de uma cauda longa e achatada, contrariamente ao que aconteceria numa distribuição normal (Cameron e Trivedi 2010).



Análises (-)3 meses				RX (-)3 meses				Ecografias (-)3 meses			
Freq.	Perc	Acum		Freq.	Perc	Acum		Freq.	Perc	Acum	
0	8 098	70,13	70,1	0	9 912	85,84	85,8	0	10 357	89,69	89,7
1	2 900	25,11	95,3	1	1 385	11,99	97,8	1	1 034	8,95	98,7
2	351	3,04	98,3	2	141	1,22	99,1	2	116	1,00	99,7
3	118	1,02	99,3	3	56	0,48	99,5	3	23	0,20	99,9
4	28	0,24	99,6	4	23	0,20	99,7	4	10	0,09	99,9
5	6	0,05	99,6	5	12	0,10	99,8	5	2	0,02	100,0
6	15	0,13	99,7	6	8	0,07	99,9	6	3	0,03	100,0
7	2	0,02	99,8	7	1	0,01	99,9	7	1	0,01	100,0
8	3	0,03	99,8	8	1	0,01	99,9	10	1	0,01	100,0
9	3	0,03	99,8	10	8	0,07	100,0				
10	23	0,20	100,0								
Total	11 547	100		Total	11 547	100		Total	11 547	100	
Mamografias (-)3 meses				TAC (-)3 meses				Ress Magn (-)3 meses			
Freq.	Perc	Acum		Freq.	Perc	Acum		Freq.	Perc	Acum	
0	11 083	95,98	96,0	0	11 266	97,57	97,6	0	11 485	99,46	99,5
1	452	3,91	99,9	1	248	2,15	99,7	1	54	0,47	99,9
2	10	0,09	100,0	2	26	0,23	99,9	2	7	0,06	100,0
5	1	0,01	100,0	3	5	0,04	100,0	9	1	0,01	100,0
10	1	0,01	100,0	5	1	0,01	100,0				
				9	1	0,01	100,0				
Total	11 547	100		Total	11 547	100		Total	11 547	100	

Tabela 3-4 – Distribuições de frequências para as variáveis de ACD adoptadas

A constatação mais marcante nas distribuições de frequências para as variáveis dependentes combinadas identificadas (tabelas 3.4; 3.5 e 3.6), é a enorme proporção de observações com zero na contagem de ACD consumidos no período de três meses que antecederam a entrevista. É um resultado corrente na literatura, em amostras que retratam a utilização de serviços de saúde, não sendo por isso sinal de uma distribuição inesperada, ou de enviesamentos amostrais (Jones e O'Donnell 2002).

Imagiologia sem RM				Imagiologia com RM			
Freq.	Perc	Acum		Freq.	Perc	Acum	
0	9 021	78.12	78.1	0	9 016	78.08	78.1
1	1 500	12.99	91.1	1	1 482	12.83	90.9
2	612	5.30	96.4	2	625	5.41	96.3
3	254	2.20	98.6	3	253	2.19	98.5
4	81	0.70	99.3	4	89	0.77	99.3
5	27	0.23	99.6	5	26	0.23	99.5
6	16	0.14	99.7	6	12	0.1	99.6
7	12	0.10	99.8	7	13	0.11	99.7
8	7	0.06	99.9	8	10	0.09	99.8
9	3	0.03	99.9	9	6	0.05	99.9
10	10	0.09	100.0	10	10	0.09	100.0
11	1	0.01	100.0	11	2	0.02	100.0
13	2	0.02	100.0	13	2	0.02	100.0
21	1	0.01	100.0	21	1	0.01	100.0
Total	11 547	100		Total	11 547	100	

Tabela 3-5 – Dados de frequências das variáveis da área exclusiva do diagnóstico por imagem (Protocolm e ProtocolmCom)

MCDT's sem				MCDT's com			
TAC e RM	Freq.	Perc	Acum	TAC e RM	Freq.	Perc	Acum
0	7 391	64.01	64.0	0	7 350	63.65	63.7
1	2 010	17.41	81.4	1	1 990	17.23	80.9
2	1 157	10.02	91.4	2	1 117	9.67	90.6
3	525	4.55	96.0	3	561	4.86	95.4
4	223	1.93	97.9	4	253	2.19	97.6
5	86	0.74	98.7	5	102	0.88	98.5
6	57	0.49	99.2	6	54	0.47	99.0
7	23	0.20	99.4	7	27	0.23	99.2
8	17	0.15	99.5	8	22	0.19	99.4
9	12	0.10	99.6	9	17	0.15	99.5
10	15	0.13	99.7	10	14	0.12	99.7
11	11	0.10	99.8	11	17	0.15	99.8
12	11	0.10	99.9	12	12	0.10	99.9
13	1	0.01	99.9	13	2	0.02	99.9
14	1	0.01	99.9	14	2	0.02	99.9
15	3	0.03	100.0	15	3	0.03	100.0
16	2	0.02	100.0	17	1	0.01	100.0
17	1	0.01	100.0	18	1	0.01	100.0
28	1	0.01	100.0	19	1	0.01	100.0
				31	1	0.01	100.0
Total	11 547	100		Total	11 547	100	

Tabela 3-6 – Dados de frequências das variáveis dependentes com inclusão de consumo de análises clínicas e ACDi (ProtocRestr e ProtocAlarg)

A distribuição encontrada sugere que não estão reunidas as condições impostas para se poder processar uma regressão linear, dada a ocorrência de uma distribuição sem valores negativos e uma elevada proporção de zeros. Encontram-se aqui variáveis aleatórias com distribuições caracterizadas por um número desproporcionado de zeros, independentemente do tipo de exame em causa. A adopção de variáveis combinadas com a integração das análises clínicas atenua um pouco o efeito de inflação de zeros, mas não altera no entanto a configuração da distribuição. De facto, verifica-se que o limiar de zeros se reduz para valores inferiores a 70% da amostra, inferiores aos observados em agregados de variáveis dependentes exclusivamente da área da imagem, todavia ainda com um volume de contagens igual a zero elevado.

Junta-se a esta observação que as variáveis nunca atingem valores negativos, pois pela natureza das coisas não é alcançável valores negativos em contagens de exames realizados. Acresce a circunstância de que alguns entrevistados com altíssima probabilidade nunca chegariam a ser elegíveis para utilizadores de exames, pois declararam que no período em análise não interagiram com os serviços de saúde em ambiente de consulta, tornando altamente inverosímil a utilização de ACD nestes entrevistados.

A finalizar, é imediato constatar que a grande maioria dos entrevistados não chegaram a utilizar meios de diagnóstico por imagem, independentemente do tipo de exame e de entre os ACD consumidos, os mais frequentemente utilizados foram o RX e as Análises quando avaliados pelas respectivas médias de consumo na amostra (tabelas 3.4; 3.5 e 3.6).

### 3.3.2 Variáveis independentes

Reconhece-se que a utilização de ACD, isoladamente ou em sistema de protocolo, se encontra determinado por um conjunto de variáveis sistémicas e características do utilizador de serviços que favorece, ou inibe, a probabilidade de consumo. Importa assim encontrar as variáveis que concorram para o aumento/contração do consumo de ACD, entre as dimensões do sistema de saúde e individuais. Está subjacente ao enunciado destacar dois níveis de análise. Num primeiro momento, revela-se a propensão do entrevistado para o contacto com o sistema de cuidados de saúde e num segundo momento é equacionada a probabilidade para a recolha de informação complementar de diagnóstico, que se ajusta com naturalidade à relação de agência entre o utente dos serviços de saúde e o médico já descrita. Daqui se retira a fundamentação para a ideia, de que as variáveis determinantes no primeiro momento não têm que se ser coincidentes com as variáveis que ajudam a explicar a intensidade de utilização de ACD.

Na especificação dos modelos foram utilizadas os seguintes grupos de variáveis explicativas:

1. Sociodemográficas: idade; sexo; estado civil; região do país; escolaridade; reforma; desemprego.
2. Rendimento: classe de rendimento mensal do agregado familiar.
3. Regime financeiro de acesso aos cuidados de saúde: beneficiário de regime especial (subsistemas); SNS; seguro de saúde.
4. Estado de Saúde: doença crónica; terapêutica em resultado de doença crónica; adoentado; doente recentemente; doença duradoura; auto-percepção de estado de saúde; limitado na capacidade de se deslocar.
5. Cuidados Médicos: local de contacto com o médico; percepção da qualidade do serviço médico prestado.

A variável região foi estudada com a criação de uma variável “dummy”<sup>8</sup> para cada região administrativa constante no INS98/99. São reconhecidas variações regionais nas práticas clínicas, com influência na utilização de serviços de saúde (Barros e Gomes 2000). É expectável que efeito semelhante seja encontrado na utilização de ACD. Devido a problemas de colinearidade a variável Algarve foi abandonada, à semelhança do que aconteceu em outros trabalhos com base no INS98/99 (ver por exemplo Salvado 2008).

---

<sup>8</sup> É adoptada a designação anglo-saxónica, que com o tempo se banalizou em textos de natureza académica escritos em língua portuguesa. A denominação refere-se a uma variável indicadora, que assume valores 0 ou 1, para indicar a ausência ou a presença de algum efeito categórico, que se presume possa ter influência no comportamento da variável dependente.

O sexo do entrevistado foi identificado por uma variável dummy para o sexo feminino e uma segunda que destaca a presença da condição simultânea do entrevistado ser do sexo masculino e casado. Existe evidência publicada que sugere haver uma maior propensão à utilização de serviços de saúde entre as mulheres relativamente aos homens, quando aferidos pelo número de consultas médicas realizadas por entrevistado (Grootendorst 2002). Há ainda a sugestão de que este efeito se replica entre os homens casados (Lourenço et al. 2007), pelo que se construiu uma variável dummy combinada resultante do produto da variável homem, com a variável estado civil casado.

A idade está associada à dimensão stock de saúde e referencia-se na literatura como podendo condicionar o ritmo de consumo de serviços de saúde, como parte de um investimento na reposição dos níveis de saúde e um processo de escolha que troca consumo de outros bens por mais tempo de vida (Grossman 2000). Foi aferida a influência da idade nos modelos estudados considerando a idade cronológica do entrevistado à data da entrevista e ainda a partir da sua transformação quadrática dada pelo quadrado da idade dividida por 10 000.

O modelo de Grossman (1972 e 2000) antecipa efeitos associados à utilização de serviços de saúde em resultado da escolaridade e rendimento do indivíduo. Nesta investigação empírica considerou-se o número de anos de escolaridade do entrevistado como uma variável explicativa, sem qualquer transformação. Quanto ao rendimento, foi adoptada a categoria rendimento familiar e foram criadas variáveis dummy segundo dez classes de rendimento familiar. Por razões que se prendem com o comportamento dos modelos econométricos a classe de rendimento 10, correspondente à classe de maior rendimento familiar, foi excluída do tratamento dos dados.

Ainda no grupo das variáveis sócio-demográficas foi estudada a ausência de ocupação profissional, ditada por situação de reforma, ou de desemprego. Criaram-se para este efeito variáveis dummy, que procuram verificar se um menor custo de oportunidade associado à quebra de rendimento profissional uma alteração na probabilidade de consumo de ACD.

A categoria estado de saúde foi aferida a partir de vários parâmetros de avaliação a começar por uma variável de auto-avaliação. Construiu-se um variável dummy de auto-avaliação, que combina o resultado de duas respostas possíveis (Mau e Muito Mau), num conjunto de seis alternativas (Muito Mau/Mau/Razoável/Bom/Muito Bom/Não Sabe). Os entrevistados que declararam não saber, foram excluídos da amostra.

A influência do estado de saúde na probabilidade de utilização de ACD foi ainda estudado a partir de variáveis dummy para hábitos de consumo de tabaco (Sim = 1), incapacidade de longa duração (Sim =1) e diversas doenças com carácter crónico, a saber: diabetes; asma; bronquite; alergia; tensão arterial; dores nas costas.

Do mesmo modo foram adoptadas variáveis dummy para identificar sujeitos que estavam a ser objecto de terapêutica sugestivas de incidência de doença crónica, admitindo-se que houvesse nestes entrevistados maior propensão para o consumo de ACD. Foram isoladas variáveis dummy relativas à utilização de fisioterapia, radioterapia, quimioterapia e por fim, consumo de insulina. Nestes casos é possível falar-se em investimentos realizados para a reposição de stocks de saúde. Ora, presume-se que o processo terapêutico seja acompanhado por uma atitude vigilante de acompanhamento da situação clínica do doente, que no limite possa passar pelo recurso a ACD, que revelam estados da natureza que de outro modo não são observáveis.

As condições financeiras no acesso aos cuidados de saúde foram estudadas com variáveis dummy que identificam entrevistados com cobertura de um seguro de saúde, que pertenciam ao regime da ADSE à data da entrevista, ou a um outro qualquer subsistema incluindo a ADSE, ou se declaram na entrevista que tinham como mecanismo financeiro único de acesso aos cuidados de saúde a circunstância do SNS dar acesso tendencialmente gratuito ao cidadãos.

Por fim, destacaram-se na dimensão cuidados de saúde as variáveis que identificaram os entrevistados que nos três meses anteriores às entrevistas teriam recorrido a uma consulta num centro de saúde, num consultório privado, e num hospital ou clínica privado. De novo por razões de colineariedade foi abandonada a variável dummy de consulta em hospital público.

Construíram-se ainda variáveis dummy que identificam a avaliação feita pelos entrevistados à qualidade dos serviços prestados pelos médicos, em diferentes contextos institucionais. Não se trata de uma avaliação tecnicamente fundamentada, nem de um critério de qualidade conceptualmente sofisticado, antes se refere a uma percepção genérica do entrevistado atribuível ao grau de satisfação/insatisfação. Adoptaram-se variáveis dummy, que combinam as respostas Bom e Muito Bom, a propósito, respectivamente, das consultas em centro de saúde, consultório privado e em hospital ou clínica privado.

Importa notar que a amostra estudada é inferior à amostra original (11 547 observações estudadas, para um número de 48 606 observações na amostra original gerada no INS98/99), devido à eliminação de um volume considerável de observações. Houve uma primeira selecção de observações, com a exclusão das respostas produzidas por entrevistados com idades inferiores a 18 anos (esta selecção determinou a eliminação de 8 966 observações). A amostra é assim truncada por um limite inferior de idades que se faz revelar na estatística descritiva das variáveis explicativas utilizadas nos modelos econométricos.

Nome da variável	Descrição
Norte	Norte; Sim=1
Centro	Centro; Sim=1
LVT	LVT; Sim=1
Alentejo	Alentejo; Sim=1
Algarve	Algarve; Sim=1
F	Sexo feminino; Sim=1
Mcasado	Homem casado; Sim=1
Idade	Idade em anos
Idade2_e4	Quadrado da idade / 10 000
Escolaridade	Anos escol aproveitamento
Reformado	Reformado; Sim=1
Desempregado	Desempregado; Sim=1
RendCl1	Rend mens fam inf 2170; Sim=1
RendCl2	Rend mens fam 217€ e 314€; Sim=1
RendCl3	Rend mens fam 314€ e 421€; Sim=1
RendCl4	Rend mens fam 421€ e 546€; Sim=1
RendCl5	Rend mens fam 546€ e 678€; Sim=1
RendCl6	Rend mens fam 678€ e 814€; Sim=1
RendCl7	Rend mens fam 814€ e 945€; Sim=1
RendCl8	Rend mens fam 945€ e 1235€; Sim=1
RendCl9	Rend mens fam 1235€ e 1681€; Sim=1
MauES	Mau/mt mau E Saud; Sim =1
Fuma	Fuma; Sim =1
Limitado	Act fisica limitada; Sim=1
Adoentado	Sentir mal (-)duas sem.; Sim=1
DoenteCP	Doente (-)3 meses; Sim =1
DoenteLP	Doente (+)3 meses; Sim =1
Diabetes	Diabetes; Sim=1
Asma	Tem asma; Sim=1
Bronquite	Tem bronquite cronica; Sim=1
Alergia	Tem/teve alergia 12meses; Sim=1
TA	Tem tensao alta; Sim=1
DorCostas	Dores nas costas; Sim=1
Insulina	Insulina; Sim=1
Fisio	Sess fisioterapia; Sim=1
Radio	Radioterapia; Sim=1
Quimio	Quimioterapia; Sim=1
ADSE	Benefic da ADSE; Sim=1
Subsistema	Benefic de Subsistema; Sim=1
SNS	SNS; Sim=1
Seguro	Seguro de saude; Sim=1
CentroSaude	C cent saude (-)3 meses; Sim=1
CPrivado	C consult priv (-)3 meses; Sim=1
HCPPrivado	C Hosp CI (-)3 meses; Sim=1
CSBom	C Saud serv bom/mt bom; Sim =1
CPBom	C Privado serv bom/mt bom; Sim=1
HCBom	Hosp Con serv bom/mtbom; Sim =1

Tabela 3-7 – Descrição das variáveis explicativas seleccionadas. A variável “Algarve” foi excluída na construção dos modelos econométricos

De seguida, a base de dados foi objecto de uma selecção de dados segundo três premissas, com que se expurgou da amostra original um volume significativo de observações:

1. Foram excluídas da amostra as observações com missing values<sup>9</sup> em variáveis independentes consideradas críticas. Na tabela 3.8 encontra-se um quadro que explicita o critério de exclusão das observações, com base na existência de missing values, que de modo breve aqui se inventaria: (i) auto-percepção do estado de saúde; (ii) estado de saúde “adoentado (Sim/Não)”;

<sup>9</sup> À semelhança do critério adoptado para designação “dummy”, também aqui é adoptada a designação anglo-saxónica, que se tornou corrente na literatura académica escrita em língua portuguesa.

- (iii) serviços prestados por médicos nos centro de saúde bom/muito bom; iv) serviços prestados por médicos nos consultórios privados bom/muito bom; e v) serviços prestados por médicos em hospitais ou clínicas privadas bom/muito bom.
- 2. Removeram-se as observações com resposta “Não sabe”, que no INS98/99 se encontram codificadas com “9”; “98”; ou “99”.
- 3. Houve variáveis dummy que apresentavam observações com missing values, mas que se optou por não excluir, ao invés codificaram-se as observações com “0”. Foi o que aconteceu com as seguintes variáveis: (i) situação profissional (Reformado, ou Desempregado); (ii) se está sujeito a terapêutica com insulina; (iii) se encontrava doente há menos de três meses; (iv) se encontrava doente há mais de três meses; (v) se teve consulta médica num intervalo de tempo pré-definido anterior à data da consulta (num centro de saúde, consultório privado, ou hospital ou clínica privada).

Tem lugar uma nota particular sobre a variável Escolaridade, que não sendo um variável dummy, mas dada a sua relevância conceptual não foi abandonada, apesar do volume significativo de missing values (5295). Essas observações foram aqui codificados com zero anos de escolaridade, reconhecendo-se neste critério algum enviesamento.

Como se pode verificar a maioria das variáveis contempladas no modelo corresponde a variáveis dummy (1 se for verdade a condição imposta; 0 se falsa), com excepção das variáveis relativas à idade e escolaridade expressas em ambos os casos em anos (tabelas 3.7 e 3.9). No caso da variável idade são ponderados os anos do entrevistado à data do contacto. Nesta variável aplicou-se ainda uma transformação dada pela resultante do quadrado da idade cronológica dividido por 10 000 (Jiménez-Martín et al. 2002).

Variable	Não Sabe/Não responde						Decisão
	Dummy	Célula	Missing values	(9, 98, 99)	Total de Observ.	Total de Obs idade >18 anos	
Norte	Sim = 1	reg	0	0	39640	39640	
Centro	Sim = 1	reg	0	0	39640	39640	
LVT	Sim = 1	reg	0	0	39640	39640	
Alentejo	Sim = 1	reg	0	0	39640	39640	
Algarve	Sim = 1	reg	0	0	39640	39640	
F	Sim = 1	sexo	0	0	39640	39640	
M	Sim = 1	sexo	0	0	39640	39640	
Casado	Sim = 1	p2	0	0	39640	39640	
Idade	Num	p1	0	0	39640	39640	Excluídas 8966 observações
Escolaridade	Num	p4	5295	14	34345	39640	Excluír 9; Codificar m.v. == 0
Reformado	Sim = 1	p6	20528	2	19112	39640	Excluír 9; Codificar m.v. == 0
Desempregado	Sim = 1	p6	20528	2	19112	39640	Excluír 9; Codificar m.v. == 0
RendCl1	Sim = 1	p824	0	2413	39640	39640	Excluír 98/99
RendCl2	Sim = 1	p824	0	2413	39640	39640	Excluír 98/99
RendCl3	Sim = 1	p824	0	2413	39640	39640	Excluír 98/99
RendCl4	Sim = 1	p824	0	2413	39640	39640	Excluír 98/99
RendCl5	Sim = 1	p824	0	2413	39640	39640	Excluír 98/99
RendCl6	Sim = 1	p824	0	2413	39640	39640	Excluír 98/99
RendCl7	Sim = 1	p824	0	2413	39640	39640	Excluír 98/99
RendCl8	Sim = 1	p824	0	2413	39640	39640	Excluír 98/99
RendCl9	Sim = 1	p824	0	2413	39640	39640	Excluír 98/99
BomeS	Sim = 1	p21	16539	2	23101	39640	Excluír 9 e m.v.
NmauS	Sim = 1	p21	16539	2	23101	39640	Excluír 9 e m.v.
MauS	Sim = 1	p21	16539	2	23101	39640	Excluír 9 e m.v.
NbomS	Sim = 1	p21	16539	2	23101	39640	Excluír 9 e m.v.
Fuma	Sim = 1	p91	0	25	39640	39640	Excluír 9
Limitado	Sim = 1	p43	381	0	39259	39640	Excluír m.v.
Adoentado	Sim = 1	p33	5416	12	34224	39640	Excluír 9 e m.v.
DoenteCP	Sim = 1	p36	25644	5	13996	39640	Codificar m.v.==0
DoenteLP	Sim = 1	p36	25644	5	13996	39640	Codificar m.v.==0
Diabetes	Sim = 1	p51	0	43	39640	39640	Excluír 9
Asma	Sim = 1	p55	0	33	39640	39640	Excluír 9
Bronquite	Sim = 1	p511	0	38	39640	39640	Excluír 9
Alergia	Sim = 1	p58	0	26	39640	39640	Excluír 9
TA	Sim = 1	p515	0	105	39640	39640	Excluír 9
DorCostas	Sim = 1	p518	0	34	39640	39640	Excluír 9
Insulina	Sim = 1	p54	37077	2	2563	39640	Excluír 9; Codificar m.v. == 0
Fisio	Sim = 1	p610a	0	22	39640	39640	Excluír 99
Radio	Sim = 1	p610b	0	15	39640	39640	Excluír 99
Quimio	Sim = 1	p610c	0	16	39640	39640	Excluír 99
ADSE	Sim = 1	p24	0	7	39640	39640	Excluír 99
Subsistema	Sim = 1	p24	0	7	39640	39640	Excluír 99
SNS	Sim = 1	p24	0	7	39640	39640	Excluír 9
Seguro	Sim = 1	p26	0	58	39640	39640	Excluír 9
CentroSaude	Sim = 1	p616	16539	40	23101	39640	Excluír 9; Codificar m.v. == 0
CPrivado	Sim = 1	p618	16539	128	23101	39640	Excluír 9; Codificar m.v. == 0
HCPPrivado	Sim = 1	p630	16539	287	23101	39640	Excluír 9; Codificar m.v. == 0
CSBom	Sim = 1	p611	16539	1509	23101	39640	Excluír 9 e m.v.
CPBom	Sim = 1	p617	16539	2735	23101	39640	Excluír 9 e m.v.
HCBom	Sim = 1	p625	16539	9841	23101	39640	Excluír 9 e m.v.
ANALISES	Freq	p96a	0	62	39640	39640	Excluír 99
RX	Freq	p69c	0	61	39640	39640	Excluír 99
ECOG	Freq	p69d	0	60	39640	39640	Excluír 99
MAMOG	Freq	p69e	0	44	39640	39640	Excluír 99
TAC	Freq	p69f	0	50	39640	39640	Excluír 99
RM	Freq	p69h	0	48	39640	39640	Excluír 99

Tabela 3-8 - Quadro síntese dos critérios de exclusão adoptados e número de observações envolvidas



Variável	Obs	Média	Desv Padr	Min	Max
Norte	11 517	0.3329	0.4713	0	1
Centro	11 517	0.1996	0.3997	0	1
LVT	11 517	0.2207	0.4147	0	1
Alentejo	11 517	0.1490	0.3561	0	1
Algarve	11 517	0.0978	0.2970	0	1
F	11 517	0.6340	0.4817	0	1
Mcasado	11 517	0.2937	0.4555	0	1
Idade	11 517	51.0463	17.3441	18	92
Idade2_e4	11 517	0.2907	0.1800	0.03	0.85
Escolaridade	11 517	5.7041	4.4179	0	24
Reformado	11 517	0.2477	0.4317	0	1
Desempregado	11 517	0.0377	0.1904	0	1
RendCl1	11 517	0.0944	0.2924	0	1
RendCl2	11 517	0.1137	0.3174	0	1
RendCl3	11 517	0.1299	0.3362	0	1
RendCl4	11 517	0.1215	0.3267	0	1
RendCl5	11 517	0.1176	0.3221	0	1
RendCl6	11 517	0.1127	0.3162	0	1
RendCl7	11 517	0.0862	0.2807	0	1
RendCl8	11 517	0.0939	0.2916	0	1
RendCl9	11 517	0.0643	0.2452	0	1
MauES	11 517	0.2486	0.4322	0	1
Fuma	11 517	0.1770	0.3817	0	1
Limitado	11 517	0.0127	0.1119	0	1
Adoentado	11 517	0.2450	0.4301	0	1
DoenteCP	11 517	0.1499	0.3570	0	1
DoenteLP	11 517	0.2379	0.4258	0	1
Diabetes	11 517	0.0698	0.2548	0	1
Asma	11 517	0.0679	0.2516	0	1
Bronquite	11 517	0.0361	0.1866	0	1
Alergia	11 517	0.1662	0.3723	0	1
TA	11 517	0.2400	0.4271	0	1
DorCostas	11 517	0.5465	0.4979	0	1
Insulina	11 517	0.0074	0.0856	0	1
Fisio	11 517	0.0271	0.1624	0	1
Radio	11 517	0.0007	0.0263	0	1
Quimio	11 517	0.0012	0.0348	0	1
ADSE	11 517	0.1086	0.3112	0	1
Subsistema	11 517	0.1525	0.3595	0	1
SNS	11 517	0.8294	0.3762	0	1
Seguro	11 517	0.0553	0.2286	0	1
CentroSaude	11 517	0.4021	0.4903	0	1
CPrivado	11 517	0.1906	0.3928	0	1
HCPPrivado	11 517	0.0774	0.2672	0	1
CSBom	11 517	0.4490	0.4974	0	1
CPBom	11 517	0.8665	0.3401	0	1
HCBom	11 517	0.8475	0.3595	0	1

Tabela 3-9 – Estatística descritiva das variáveis explicativas selecionadas

### 3.3.3 Especificação do modelo

O tratamento dos dados foram ensaiados a partir dos quatros modelos de contagens. O processamento dos dados ocorre num sistema de processamentos iterativos para maximização da função *log-likelihood*, assumindo-se deste modo que as estimativas encontradas por este meio sejam os valores dos parâmetros com maior verosimilhança de gerarem o conjunto de dados observados, se os pressupostos do modelo forem válidos (Long e Freese 2006). A rotina implementada pelo pacote informático Stata 9.2 impõe que dado um qualquer ponto de partida para o tratamento dos dados, o programa vá determinando em iterações sucessivas o declive e a taxa de mudança da função verosimilhança, em ensaios recursivos, para estimar os parâmetros do modelo. Uma vez

encontrado o máximo da função verosimilhança, considera-se atingida a “convergência” e o programa gera um resultado com os parâmetros encontrados.

Os dados foram tratados a partir de modelos de regressão de Poisson (PRM), regressão binomial NB2 (NBRM), e os modelos zero inflacionados de Poisson (ZIP) e binomial negativa NB2 (ZINB). A selecção do modelo com melhor ajustamento está dependente dos critérios de informação de AIC e BIC. Os dados serão discutidos com base no modelo que revelar melhor ajustamento e corresponda aos requisitos impostos no enquadramento teórico das secções iniciais deste capítulo.

De seguida são ensaiadas hipóteses de trabalho que conduzem à sugestão de que a utilização de ACD se inscreve num processo de investigação clínica, mas que o processo de decisão de recolha de informação não autónomo de variáveis de contexto. O recurso a ACD depende de critérios de natureza endógena ao doente ditado por características individuais. Todavia, admite-se que o decisor não seja um agente perfeito e que deixe impregnar o processo de decisão por variáveis exógenas ao doente que deixam transparecer a maximização da função utilidade do médico.

Entende-se que a utilização de ACD, para além do seu valor instrumental da investigação do estado da natureza do utente de serviços saúde, permite ainda sinalizar processos de relação de agência, num contexto de assimetria de informação, sendo expectável que em contextos institucionais distintos, com mecanismos e incentivos específicos se observem estratégias de investigação com recurso a ACD dissimilares.

### **3.3.4 Utilização de protocolos de investigação clínica com recurso exclusivo de ACDi**

#### *A) Protocolm (protocolos de ACDi sem RM): selecção do modelo*

Da comparação dos quatro modelos utilizados para estimar a utilização do conjunto de ACD incluídos no protocolo sem ressonância magnética (RM), verifica-se em primeiro lugar que o modelo de regressão de Poisson PRM manifesta o maior desvio entre as estimativas geradas pelo modelo e as contagens observadas, enquanto que o modelo de regressão zero-inflacionado ZINB apresentam os melhores de desempenho neste critério de análise. Os modelos de regressão de binomial-negativa (NB2) NBRM e de regressão zero-inflacionado de Poisson ZIP encontram-se em patamares intermédios entre os dois anteriores, com diferenças marginais entre si (tabela 3.10 e gráfico 3.1).

As maiores diferenças ocorrem na estimativa de contagens 1 na generalidade dos modelos, com excepção de ZINB, onde a maior diferença tem lugar quando o modelo estima uma contagem de 2 ACD do protocolo estudado.

Modelo	Diferença Máxima	No Valor	Diferença Média
PRM	-0.098	1	0.019
NBRM	-0.010	1	0.003
ZIP	0.014	1	0.003
ZINB	0.003	2	0.001

Tabela 3-10 - Comparação das médias observadas e esperadas das contagens

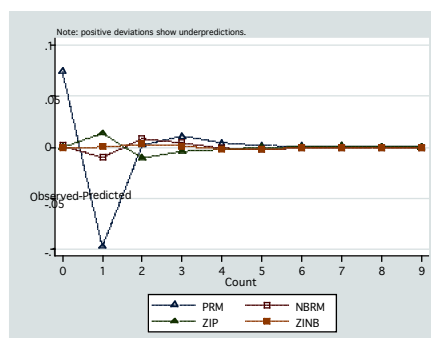


Gráfico 3-1 – Comparação das contagens observadas com as previstas em cada modelo

A análise comparada dos modelos é completada pela análise dos critérios de informação AIC e BIC, que sugerem um nível de ajustamento superior em NBRM e ZINB relativamente a PRM e a ZIP (tabela 3.11). Todavia, entre NBRM e ZINB os dados de AIC e BIC não são reveladores de um critério de decisão inequívoco. Parece poder-se concluir que tem lugar uma maior penalização de BIC dos modelos com excesso de parâmetros, ao contrário do que acontece com AIC que é menos sensível. A este propósito o resultado do processo de decisão não parece ser inequívoco e exige que se pondere de modo menos estrito as consequências e os pressupostos dos critérios de decisão (Burnham e Anderson 2004; Yang 2005).

De facto, habitualmente é atribuído ao critério BIC maior consistência na selecção do modelo “verdadeiro”, por oposição a AIC que apresenta menor consistência, mas maior capacidade para minimizar os erros de previsão. Numa revisão da literatura Yang (2005) desenvolve de modo formal um argumento em favor da chamada “selecção adaptativa do modelo”. Dá assim espaço à tese de que há vantagem associada a um critério de selecção com base em AIC em modelos de grande complexidade na parametrização, que deste modo se tenderá a penalizar o modelo mais em termos dos dados utilizados.

Variável Protocolm	PRM		NBRM		ZIP				ZINB			
					Poisson		Logit		NB2		Logit	
	Coef	(Valor-t)	Coef	(Valor-t)	Coef	(Valor-t)	Coef	(Valor-t)	Coef	(Valor-t)	Coef	(Valor-t)
Norte; Sim=1	1.074	1.190	1.072	0.840	0.977	-0.260	0.875	-1.040	0.952	-0.430	0.756	-1.240
Centro; Sim=1	1.044	0.660	1.061	0.660	0.966	-0.370	0.866	-1.020	0.923	-0.610	0.710	-1.270
LVT; Sim=1	1.478	6.510	1.493	4.740	1.209	2.230	0.715	-2.600	1.300	2.250	0.699	-1.570
Alentejo; Sim=1	1.316	4.180	1.332	3.120	1.046	0.460	0.688	-2.560	1.002	0.020	0.479	-2.550
Sexo feminino; Sim=1	1.482	5.010	1.493	3.980	1.521	3.340	1.006	0.030	1.360	1.940	0.805	-0.720
Homem casado; Sim=1	1.018	0.220	1.004	0.040	1.067	0.490	1.048	0.250	0.913	-0.570	0.785	-0.810
Idade em anos	1.045	6.960	1.044	5.030	1.032	3.420	0.985	-1.060	1.046	3.630	1.006	0.230
Quadrado da idade / 10 000	0.014	-6.990	0.016	-4.970	0.063	-3.070	6.439	1.390	0.016	-3.340	0.916	-0.030
Reformado; Sim=1	1.047	1.050	1.053	0.780	1.057	0.890	1.001	0.010	1.024	0.270	0.916	-0.420
Desempregado; Sim=1	1.243	2.850	1.321	2.520	1.306	2.580	1.065	0.390	1.375	2.050	1.197	0.610
Anos escolaridade	1.028	5.390	1.030	3.950	1.019	2.530	0.988	-1.010	1.020	1.960	0.980	-0.940
Rend mens fam inf 217€; Sim=1	0.858	-1.690	0.848	-1.280	0.861	-1.210	1.045	0.220	0.895	-0.660	1.186	0.540
Rend mens fam 217€ e 314€; Sim=1	0.873	-1.550	0.857	-1.240	0.942	-0.480	1.155	0.740	0.930	-0.430	1.243	0.590
Rend mens fam 314€ e 421€; Sim=1	0.980	-0.240	0.983	-0.150	1.015	0.130	1.067	0.350	1.068	0.420	1.243	0.630
Rend mens fam 421€ e 546€; Sim=1	0.998	-0.030	0.993	-0.060	1.054	0.470	1.113	0.590	1.071	0.430	1.238	0.630
Rend mens fam 546€ e 678€; Sim=1	0.961	-0.480	0.955	-0.400	1.001	0.010	1.055	0.300	0.958	-0.280	0.986	-0.040
Rend mens fam 678€ e 814€; Sim=1	1.057	0.690	1.059	0.500	0.896	-0.960	0.750	-1.540	0.961	-0.260	0.742	-0.850
Rend mens fam 814€ e 945€; Sim=1	1.005	0.060	1.026	0.220	1.054	0.460	1.062	0.330	1.077	0.480	1.148	0.420
Rend mens fam 945€ e 1235€; Sim=1	1.076	0.940	1.066	0.570	1.018	0.170	0.918	-0.490	1.031	0.200	0.889	-0.360
Rend mens fam 1235€ e 1681€; Sim=1	1.205	2.370	1.221	1.720	1.250	2.070	1.074	0.410	1.292	1.640	1.208	0.580
Mau/mt mau E Saud; Sim =1	1.465	9.590	1.525	7.310	1.186	3.190	0.684	-4.300	1.253	3.160	0.549	-3.330
Fuma; Sim =1	1.081	1.690	1.097	1.470	1.246	3.300	1.268	2.380	1.248	2.310	1.411	1.830
Act fisica limitada; Sim=1	1.071	0.610	0.982	-0.100	1.254	1.560	1.406	1.340	1.063	0.250	1.372	0.450
Sentir mal (-)duas.; Sim=1	0.616	-12.050	0.591	-8.440	0.889	-2.160	2.060	7.300	0.822	-2.540	3.896	4.010
Doente (-)3 meses; Sim =1	2.056	15.180	2.125	10.830	1.150	2.030	0.354	-8.680	1.309	2.970	0.175	-4.570
Doente (+)3 meses; Sim =1	2.435	19.630	2.535	13.990	1.492	6.720	0.416	-8.350	1.709	6.560	0.240	-4.270
Diabetes; Sim=1	1.095	1.590	1.119	1.300	0.919	-1.020	0.734	-2.130	0.943	-0.490	0.553	-1.600
Tem asma; Sim=1	1.167	2.860	1.201	2.240	1.151	1.920	0.942	-0.490	1.238	2.080	1.104	0.420
Tem bronquite cronica; Sim=1	0.982	-0.250	1.025	0.220	0.964	-0.350	0.909	-0.550	0.961	-0.270	0.810	-0.520
Tem/teve alergia 12meses; Sim=1	1.073	1.860	1.049	0.840	1.005	0.100	0.893	-1.280	1.005	0.070	0.826	-1.070
Tem tensao alta; Sim=1	1.110	2.900	1.114	2.050	1.084	1.600	0.957	-0.540	1.096	1.310	0.956	-0.270
Dores nas costas; Sim=1	1.234	5.770	1.251	4.530	1.096	1.740	0.821	-2.520	1.069	0.950	0.682	-2.560
Sess fisioterapia; Sim=1	1.895	10.940	2.110	7.000	1.181	2.180	0.302	-5.880	1.330	2.740	0.000	0.000
Radioterapia; Sim=1	2.839	4.190	3.259	1.950	1.991	2.470	0.346	-1.050	3.315	2.100	0.992	0.000
Insulina; Sim=1	0.938	-0.430	0.822	-0.810	1.125	0.600	1.431	1.010	1.175	0.560	2.630	1.370
Benefic da ADSE; Sim=1	0.878	-1.620	0.917	-0.730	0.981	-0.170	1.165	0.840	0.825	-1.240	0.827	-0.600
Benefic de Subsistema; Sim=1	0.876	-1.140	0.873	-0.770	0.890	-0.740	0.997	-0.010	1.050	0.220	1.511	0.770
SNS; Sim=1	0.717	-3.360	0.701	-2.350	0.870	-1.030	1.337	1.260	0.821	-1.000	1.446	0.750
Seguro de saude; Sim=1	1.151	2.100	1.116	1.130	0.970	-0.330	0.760	-1.800	1.021	0.160	0.755	-1.020
C Saud serv bom/mt bom; Sim =1	1.054	1.620	1.092	1.910	1.001	0.040			1.058	1.250		
C Privado serv bom/mt bom; Sim=1	1.232	3.750	1.256	2.950	1.242	3.390			1.255	3.010		
Hosp Con serv bom/mtbom; Sim=1	0.916	-1.770	0.905	-1.420	0.961	-0.690			0.909	-1.370		
Constant	0.045	-13.170	0.043	-9.590	0.209	-4.680	3.814	2.620	0.100	-5.160	1.332	0.300
Inalpha			2.189						1.012			
Constant			17.250						0.100			
alpha			2.189									
N	11 547		11 547		11 547				11 547			
ll	-9 553.872		-8 593.180		-8 683.005				-8 525.151			
bic	19 509.974		17 597.944		18 142.408				17 836.053			
aic	19 193.744		17 274.360		17 532.011				17 218.302			

Tabela 3-11 – Modelos que estimam a utilização de protocolos de investigação clínica por ACDi sem recurso a Ressonância Magnética. Apresenta-se a exponencial dos coeficientes estimados  $\beta$  para as variáveis independentes e por baixos destes encontram-se os respectivos valores de  $t$

Recupera-se o argumento de Yang(205) em suporte da opção pelo modelo ZINB. De facto, apesar de ter um valor de BIC superior ao de NBRM, a inversa é verdade na comparação dos valores de AIC respectivos. Junta-se a este processo de ponderação dos critérios de selecção, o pressuposto de se mostrar mais adequada à construção conceptual enunciada, um tratamento dos dados a partir de um modelo de tipo zero-inflacionado.

Deve ser admitido que se revela mais adequado aos pressupostos teóricos do trabalho empírico, em particular com a definição de um mecanismo de diferenciação dos indivíduos segundo um primeiro critério de contacto com o sistema de saúde e um segundo a intensidade de utilização de ACD. No grupo dos nem-sempre zero, ou seja, dos potenciais utilizadores de ACD, encontram-se os indivíduos a quem se reconhece a possibilidade de poderem recorrer à recolha de informação de diagnóstico por ACD. Por contrapartida, dos indivíduos do grupo sempre-zero, a quem se atribui a impossibilidade de serem utilizadores de ACD. Por esta ordem de razões, opta-se por discutir os resultados com base no modelo

ZINB estimado, quando é verificável que tem valores reveladores de melhor ajustamento do que ZIP, com base em BIC e AIC.

	ZINB			
	NB2		Logit	
	Coef	p	Coef	p
Imagiologia sem RM				
Norte; Sim=1	-0.049	0.670	-0.279	0.215
Centro; Sim=1	-0.080	0.540	-0.343	0.203
LVT; Sim=1	0.262	0.024	-0.357	0.115
Alentejo; Sim=1	0.002	0.986	-0.736	0.011
Sexo feminino; Sim=1	0.307	0.052	-0.217	0.474
Homem casado; Sim=1	-0.091	0.566	-0.242	0.415
Idade em anos	0.045	0.000	0.006	0.816
Quadrado da idade / 10 000	-4.146	0.001	-0.088	0.974
Reformado; Sim=1	0.024	0.787	-0.088	0.676
Desempregado; Sim=1	0.318	0.040	0.180	0.541
Anos escol aproveitamento	0.020	0.050	-0.020	0.349
Rend mens fam inf 217€; Sim=1	-0.111	0.511	0.171	0.651
Rend mens fam 217€ e 314€; Sim=1	-0.073	0.665	0.218	0.554
Rend mens fam 314€ e 421€; Sim=1	0.066	0.676	0.218	0.528
Rend mens fam 421€ e 546€; Sim=1	0.069	0.664	0.213	0.527
Rend mens fam 546€ e 678€; Sim=1	-0.043	0.782	-0.014	0.967
Rend mens fam 678€ e 814€; Sim=1	-0.040	0.796	-0.298	0.395
Rend mens fam 814€ e 945€; Sim=1	0.074	0.635	0.138	0.673
Rend mens fam 945€ e 1235€; Sim=1	0.030	0.838	-0.117	0.715
Rend mens fam 1235€ e 1681€; Sim=1	0.256	0.102	0.189	0.565
Mau/mt mau E Saud; Sim =1	0.225	0.002	-0.600	0.001
Fuma; Sim =1	0.221	0.021	0.344	0.068
Act fisica limitada; Sim=1	0.061	0.800	0.316	0.654
Sentir mal (-)duas sem.; Sim=1	-0.196	0.011	1.360	0.000
Doente (-)3 meses; Sim =1	0.270	0.003	-1.741	0.000
Doente (+)3 meses; Sim =1	0.536	0.000	-1.426	0.000
Diabetes; Sim=1	-0.058	0.623	-0.592	0.110
Tem asma; Sim=1	0.214	0.037	0.099	0.675
Tem bronquite cronica; Sim=1	-0.040	0.783	-0.210	0.605
Tem/teve alergias 12meses; Sim=1	0.005	0.943	-0.191	0.286
Tem tensao alta; Sim=1	0.091	0.189	-0.045	0.784
Dores nas costas; Sim=1	0.067	0.344	-0.383	0.010
Sess fisioterapia; Sim=1	0.285	0.006	-39.756	1.000
Radioterapia; Sim=1	1.198	0.036	-0.008	0.996
Insulina; Sim=1	0.161	0.573	0.967	0.171
Benefic da ADSE; Sim=1	-0.192	0.214	-0.190	0.547
Benefic de Subsistema; Sim=1	0.049	0.828	0.413	0.443
SNS; Sim=1	-0.197	0.318	0.369	0.455
Seguro de saude; Sim=1	0.020	0.872	-0.281	0.308
C Saud serv bom/mt bom; Sim =1	0.057	0.211		
C Privado serv bom/mt bom; Sim =1	0.227	0.003		
Hosp Con serv bom/mtbom; Sim =1	-0.095	0.171		
Const.	-2.302	0.000	0.287	0.762

Tabela 3-12 – Modelo ZINB com os coeficientes brutos e níveis de significância para as variáveis explicativas

## B) *ProtoclmCom* (protocolos de ACDi com RM): selecção de modelos

Nos modelos com um variável dependente que inclui ainda a utilização de ressonância magnética, verificou-se tal como no modelo com *Protoclm*, que o modelo ZINB é aquele que manifesta menor diferença média entre as contagens verificadas e as esperadas e o PRM é o modelo que manifesta maior diferença média. Acresce que, à semelhança do registado quando a variável dependente não incluía a utilização de ressonância magnética a generalidade dos modelos têm diferenças máximas quando as

contagens são de uma unidade, enquanto em ZINB a diferença máxima ocorre com 2 de contagem (tabela 3.13 e gráfico 3.2).

Modelo	Diferença Máxima	No Valor	Diferença Média
PRM	-0.101	1	0.020
NBRM	-0.010	1	0.003
ZIP	0.014	1	0.003
ZINB	0.004	2	0.001

Tabela 3-13 - Comparação das Médias Observadas e esperadas das contagens

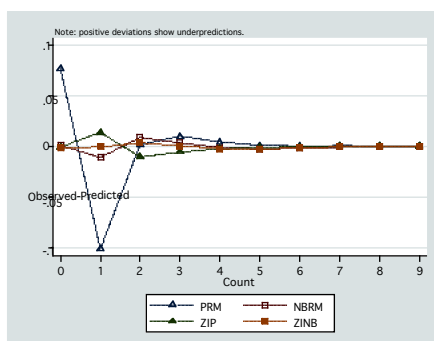


Gráfico 3-2 – Comparação das contagens observadas com as previstas em cada modelo

Variável Protocolim	PRM		NBRM		ZIP		Logit		NB2		Logit	
	Coef	(Valor-t)	Coef	(Valor-t)	Coef	(Valor-t)	Coef	(Valor-t)	Coef	(Valor-t)	Coef	(Valor-t)
Norte; Sim=1	1.066	1.090	1.060	0.700	0.967	-0.400	0.870	-1.120	0.938	-0.560	0.742	-1.340
Centro; Sim=1	1.028	0.430	1.041	0.450	0.953	-0.520	0.868	-1.030	0.896	-0.840	0.688	-1.380
LVT; Sim=1	1.455	6.330	1.465	4.510	1.178	1.990	0.705	-2.780	1.263	2.020	0.676	-1.730
Alentejo; Sim=1	1.290	3.920	1.302	2.870	1.017	0.180	0.680	-2.710	0.966	-0.250	0.454	-2.720
Sexo feminino; Sim=1	1.443	4.740	1.457	3.750	1.416	2.880	0.935	-0.390	1.262	1.490	0.709	-1.150
Homem casado; Sim=1	1.008	0.090	0.991	-0.090	1.033	0.250	1.013	0.070	0.885	-0.780	0.752	-0.990
Idade em anos	1.046	7.040	1.045	5.060	1.033	3.530	0.986	-1.070	1.048	3.770	1.009	0.340
Quadrado da idade / 10 000	0.014	-7.100	0.015	-5.010	0.057	-3.240	5.953	1.350	0.013	-3.540	0.595	-0.180
Reformado; Sim=1	1.039	0.870	1.044	0.660	1.043	0.680	0.989	-0.110	1.005	0.060	0.880	-0.580
Desempregado; Sim=1	1.240	2.850	1.328	2.550	1.307	2.630	1.066	0.400	1.373	2.040	1.190	0.580
Anos escolaridade	1.027	5.230	1.029	3.790	1.017	2.300	0.987	-1.190	1.020	1.880	0.979	-0.980
Rend mens fam inf 217€; Sim=1	0.836	-2.000	0.828	-1.460	0.824	-1.590	1.008	0.040	0.866	-0.860	1.143	0.350
Rend mens fam 217€ e 314€; Sim=1	0.870	-1.610	0.855	-1.250	0.926	-0.630	1.126	0.630	0.925	-0.460	1.234	0.570
Rend mens fam 314€ e 421€; Sim=1	0.958	-0.520	0.962	-0.320	0.970	-0.270	1.022	0.120	1.030	0.190	1.184	0.480
Rend mens fam 421€ e 546€; Sim=1	0.990	-0.130	0.983	-0.150	1.032	0.290	1.084	0.460	1.050	0.310	1.196	0.530
Rend mens fam 546€ e 678€; Sim=1	0.976	-0.300	0.969	-0.270	1.025	0.230	1.067	0.370	0.989	-0.070	1.033	0.100
Rend mens fam 678€ e 814€; Sim=1	1.042	0.510	1.044	0.370	0.872	-1.220	0.734	-1.690	0.946	-0.360	0.730	-0.900
Rend mens fam 814€ e 945€; Sim=1	0.987	-0.160	1.007	0.060	1.017	0.150	1.027	0.150	1.038	0.240	1.088	0.260
Rend mens fam 945€ e 1235€; Sim=1	1.070	0.880	1.056	0.490	1.007	0.060	0.908	-0.570	1.022	0.140	0.879	-0.400
Rend mens fam 1235€ e 1681€; Sim=1	1.193	2.260	1.207	1.620	1.217	1.860	1.044	0.250	1.264	1.490	1.167	0.470
Mau/mt mau E Saud; Sim =1	1.491	10.110	1.555	7.620	1.218	3.750	0.698	-4.150	1.293	3.600	0.561	-3.130
Fuma; Sim =1	1.074	1.570	1.092	1.380	1.226	3.110	1.245	2.240	1.224	2.110	1.363	1.650
Act fisica limitada; Sim=1	1.104	0.910	0.993	-0.040	1.299	1.880	1.441	1.480	1.054	0.230	1.307	0.360
Sentir mal (-)duas...; Sim=1	0.615	-12.210	0.590	-8.410	0.897	-2.050	2.080	7.580	0.825	-2.490	4.290	3.960
Doente (-)3 meses; Sim =1	2.073	15.470	2.137	10.860	1.160	2.190	0.358	-8.800	1.313	3.020	0.160	-4.410
Doente (+)3 meses; Sim =1	2.468	20.100	2.574	14.140	1.503	6.960	0.415	-8.530	1.731	6.760	0.223	-4.160
Diabetes; Sim=1	1.095	1.610	1.122	1.330	0.923	-0.980	0.740	-2.130	0.972	-0.240	0.602	-1.400
Tem asma; Sim=1	1.153	2.650	1.194	2.160	1.137	1.780	0.938	-0.530	1.239	2.080	1.130	0.510
Tem bronquite cronica; Sim=1	0.962	-0.530	1.003	0.020	0.937	-0.640	0.891	-0.670	0.912	-0.630	0.716	-0.720
Tem/teve alergias 12 meses; Sim=1	1.085	2.170	1.057	0.980	1.019	0.370	0.901	-1.210	1.020	0.280	0.844	-0.950
Tem tensao alta; Sim=1	1.115	3.060	1.119	2.120	1.086	1.680	0.954	-0.590	1.097	1.330	0.948	-0.320
Dores nas costas; Sim=1	1.219	5.490	1.237	4.310	1.065	1.240	0.800	-2.920	1.039	0.540	0.645	-2.870
Sess fisioterapia; Sim=1	1.900	11.110	2.122	6.990	1.193	2.370	0.313	-5.970	1.358	2.890	0.000	0.000
Radioterapia; Sim=1	3.202	5.040	3.759	2.190	2.220	3.130	0.361	-1.070	4.001	2.440	1.212	0.120
Insulina; Sim=1	0.945	-0.390	0.817	-0.830	1.139	0.680	1.443	1.060	1.184	0.590	2.675	1.430
Benefic da ADSE; Sim=1	0.878	-1.630	0.915	-0.750	0.980	-0.190	1.165	0.860	0.813	-1.340	0.808	-0.690
Benefic de Subsistema; Sim=1	0.892	-0.990	0.891	-0.650	0.917	-0.550	1.021	0.080	1.104	0.440	1.653	0.900
SNS; Sim=1	0.727	-3.220	0.708	-2.260	0.887	-0.900	1.355	1.330	0.838	-0.890	1.517	0.800
Seguro de saude; Sim=1	1.156	2.180	1.126	1.220	0.970	-0.340	0.754	-1.900	1.028	0.220	0.750	-1.050
C Saud serv bom/mt bom; Sim =1	1.052	1.600	1.093	1.920	1.001	0.030			1.061	1.290		
C Privado serv bom/mt bom; Sim=1	1.231	3.780	1.253	2.920	1.238	3.370			1.250	2.940		
Hosp Con serv bom/mtbom; Sim=1	0.909	-1.960	0.898	-1.510	0.947	-0.970			0.900	-1.510		
Constant	0.048	-13.030	0.046	-9.380	0.242	-4.310	4.365	2.950	0.109	-4.950	1.434	0.370
Inalpha			2.268						1.087			
Constant			18.410						0.670			
alpha			2.268									
N	11 547		11 547		11 547				11 547			
ll	-9 697.258		-8 660.298		-8 768.688				-8 590.561			
bic	19 796.746		17 732.180		18 313.773				17 966.873			
aic	19 480.516		17 408.596		17 703.376				17 349.122			

Tabela 3-14 – Modelos que estimam a utilização de protocolos de investigação clínica por ACDi incluindo a Ressonância Magnética. Apresenta-se a exponencial dos coeficientes estimados  $\beta$  para as variáveis independentes e por baixos destes encontram-se os respectivos valores de  $t$

O padrão de resultados não varia muito entre os dois tipos de protocolos (com e sem RM). Admite-se que esta ausência de especificidade resulte de uma fraca frequência de utilização ACDi de RM declarados pelos entrevistados. Na amostra estudada apenas 62 entrevistados declaram terem consumido RM no intervalo de tempo em análise. São por isso dispensados comentários comparativos exaustivos, entre os dois tipos de Protocolos exclusivos da área das técnicas de imagem.

	ZINB			
	NB2		Logit	
	Coef	p	Coef	p
Imagiologia com RM				
Norte; Sim=1	-0.064	0.575	-0.299	0.180
Centro; Sim=1	-0.109	0.400	-0.375	0.167
LVT; Sim=1	0.234	0.044	-0.391	0.083
Alentejo; Sim=1	-0.034	0.800	-0.789	0.007
Sexo feminino; Sim=1	0.233	0.137	-0.344	0.249
Homem casado; Sim=1	-0.122	0.436	-0.285	0.323
Idade em anos	0.047	0.000	0.009	0.733
Quadrado da idade / 10 000	-4.366	0.000	-0.520	0.854
Reformado; Sim=1	0.005	0.955	-0.127	0.561
Desempregado; Sim=1	0.317	0.042	0.174	0.559
Anos escol aproveitamento	0.019	0.060	-0.022	0.327
Rend mens fam inf 217€; Sim=1	-0.144	0.392	0.134	0.726
Rend mens fam 217€ e 314€; Sim=1	-0.078	0.643	0.210	0.567
Rend mens fam 314€ e 421€; Sim=1	0.029	0.853	0.168	0.628
Rend mens fam 421€ e 546€; Sim=1	0.048	0.759	0.179	0.597
Rend mens fam 546€ e 678€; Sim=1	-0.011	0.944	0.033	0.923
Rend mens fam 678€ e 814€; Sim=1	-0.055	0.720	-0.315	0.368
Rend mens fam 814€ e 945€; Sim=1	0.037	0.812	0.084	0.797
Rend mens fam 945€ e 1235€; Sim=1	0.021	0.885	-0.129	0.687
Rend mens fam 1235€ e 1681€; Sim=1	0.234	0.136	0.154	0.638
Mau/mt mau E Saud; Sim =1	0.257	0.000	-0.579	0.002
Fuma; Sim =1	0.202	0.035	0.310	0.099
Act fisica limitada; Sim=1	0.053	0.822	0.268	0.722
Sentir mal (-)duas sem.; Sim=1	-0.192	0.013	1.456	0.000
Doente (-)3 meses; Sim =1	0.272	0.002	-1.832	0.000
Doente (+)3 meses; Sim =1	0.549	0.000	-1.501	0.000
Diabetes; Sim=1	-0.028	0.813	-0.508	0.160
Tem asma; Sim=1	0.215	0.037	0.122	0.612
Tem bronquite cronica; Sim=1	-0.092	0.531	-0.335	0.472
Tem/teve alergias 12meses; Sim=1	0.020	0.783	-0.170	0.344
Tem tensao alta; Sim=1	0.093	0.183	-0.054	0.748
Dores nas costas; Sim=1	0.038	0.590	-0.439	0.004
Sess fisioterapia; Sim=1	0.306	0.004	-40.815	1.000
Radioterapia; Sim=1	1.387	0.015	0.192	0.906
Insulina; Sim=1	0.169	0.554	0.984	0.153
Benefic da ADSE; Sim=1	-0.206	0.181	-0.213	0.492
Benefic de Subsistema; Sim=1	0.099	0.663	0.502	0.369
SNS; Sim=1	-0.176	0.375	0.417	0.421
Seguro de saude; Sim=1	0.028	0.825	-0.287	0.293
C Saud serv bom/mt bom; Sim =1	0.059	0.197		
C Privado serv bom/mt bom; Sim =1	0.223	0.003		
Hosp Con serv bom/mtbom; Sim =1	-0.105	0.132		
Const.	-2.215	0.000	0.361	0.709

Tabela 3-15 – Modelo ZINB com os coeficientes brutos e níveis de significância para as variáveis explicativas

### C) Protocolos com recurso exclusivo de ACDi (*ProtocIm* e *ProtocImCom*): resultados

O essencial dos resultados obtidos com a estimação de um modelo a partir das variáveis dependentes *ProtocIm* e *ProtocImCom* convergem, pelo que serão analisados conjugadamente, começando-se por uma referência inicial ao grupo dos entrevistados “sempre zero”.

Verifica-se a presença de variações regionais, pois os entrevistados do Alentejo estão associados a uma diminuição da probabilidade de pertencerem ao grupo de não utilizadores de ACDi com nível de significância estatístico, sugerindo assim uma maior propensão para o consumo de ACDi's nesta área geográfica Sul do país.

Em sentido idêntico vai a variável de auto-percepção de estado de saúde, com a qualificação de Mau/Muito Mau estado de saúde, que está associada de modo significativo, como aliás seria de esperar, a uma menor de probabilidade de pertencer ao grupo dos “sempre zero”.

Quanto ao estado de saúde, verifica-se que estar doente, independentemente da duração, tal como a circunstância de ter dores nas costas aumenta significativamente a probabilidade de ser excluído do grupo dos sempre zeros, e assim se tornar potencial consumidor de ACDi. Em contrapartida, o estado de adoentado, que se retrataria aqui como uma diminuição ligeira do stock de saúde e inespecífica, por período de tempo reduzido, aumenta a probabilidade de fazer parte do grupo dos não utilizadores de ACDi e deste modo não dá um contributo estatisticamente significativo para explicar os níveis de utilização de ACDi.

Da análise dos potenciais utilizadores (grupo dos nem sempre zero), destaca-se o impacto significativo da variável idade, em termos idênticos ao relatado na literatura, para a utilização de cuidados de saúde, quando a variável dependente utilizada é o número de consultas médicas (Lourenço 2007). Parece ocorrer um aumento da intensidade de utilização de ACDi com a idade, embora a ritmo inferior ao ditado pelo quadrado desta variável. É admissível pressupor que se inscreva nos investimentos de reposição do stock de saúde depreciado com a idade.

Regista-se um aumento significativo na utilização de ACDi, quando a variável Desempregado é “1”. Parece indicar que em entrevistados com menor custo de oportunidade, em consequência de quebra na geração de rendimento do trabalho, aumenta a intensidade de consumo de ACDi. Pode por isso inferir-se, mas não concluir-se de modo definitivo, que este agregado de exames é de maior utilização entre os entrevistados com menor custo de oportunidade associado ao tempo despendido, em resultado do consumo de um serviço de médico de diagnóstico por imagem.

O estado de saúde revela-se igualmente com capacidade explicativa do consumo de ACDi. Uma auto-percepção de mau/muito mau estado de saúde sugere um aumento de consumo de ACDi. É um resultado em coerência com o retratado na literatura, onde se reconhece uma maior probabilidade de utilização de serviços de saúde associada a uma percepção de mau/muito mau estado de saúde pelo entrevistado (Vintém 2008). Não é possível excluir que a auto-percepção desfavorável de estado de saúde, denota uma doença



de que o entrevistado seja vítima e deste modo determine uma maior intensidade de utilização de ACDi.

Do mesmo modo que um comportamento com reconhecido impacto defavorável no stock de saúde, como é o caso do consumo de tabaco, vem associado de forma significativa a um aumento de consumo de ACDi.

Ainda, na óptica do estado de saúde, verifica-se que os entrevistados doentes (independentemente do tempo de duração da doença), revelam um aumento significativo da probabilidade de maior nível de consumo de ACDi, ou dito de outro modo, parece estar associado a uma maior intensidade de investigação clínica. É um resultado em coerência com o reconhecimento do valor instrumental do ACDi para a compreensão do estado da natureza da doença, que conjugadamente com o resultado da variável Adoentado se torna ainda mais razoável admitir. Não há início de uma abordagem de investigação com grande suporte tecnológico apenas com ligeiras alterações de estado de saúde, agora o médico não se dispensa de o fazer em diminuições relevantes de stock de saúde.

Os comentários relativos ao resultado com a variável Radioterapia vão no mesmo sentido, uma vez que se trata de uma proxy para doentes com doença oncológica, onde é manifesto uma diminuição significativa do stock de saúde. A utilização de uma abordagem terapêutica por radioterapia sugere o emprego da chamada tecnologia médica pesada, onde as técnicas de diagnóstico têm um papel reconhecido de diagnóstico, planeamento e acompanhamento da abordagem clínica do doente. É em boa verdade expectável a ocorrência de um aumento significativo da probabilidade de consumo de ACDi, em entrevistados objecto de terapêutica oncológica por radioterapia.

Embora, o essencial da análise dos resultados discorra sobre as variáveis que revelam níveis de significância estatística, não é possível deixar de notar que as variáveis de rendimento mensal familiar utilizadas não atingiram, em nenhum dos dois níveis de análise estudados, valores de significância estatística. Em consequência não foi ponderado o sentido e a dimensão do efeito associado a estas variáveis, sendo possível levar a considerar que não há uma barreira/facilitação no acesso dos ACDi associado ao nível de rendimento. Trata-se de um resultado que não chega a surpreender, quando é conhecida a importância dos acordos e convenções para a sobrevivência dos prestadores de serviços de imagiologia, que assim garantem o acesso a ACDi a custo despiciendo no momento de consumo (ver estudo da ERS (2009), páginas 37 e 38).

Por fim, vem o sublinhado do comportamento das variáveis de apreciação da qualidade dos serviços médicos pelos entrevistados. Como se disse, apenas se recorre às qualificações de Bom/Muito bom e, neste caso, verifica-se que a probabilidade de aumento de intensidade de utilização de ACD incrementa significativamente, quando associada a uma apreciação favorável dos serviços médicos prestados no contexto de consulta médica

privada. Fica por isso, a sugestão de que a intensidade de consumo de ACDi está associada a um processo de sinalização da qualidade dos serviços prestados pelos médicos em consultórios privados, que é registado de modo favorável pelos utentes dos serviços de saúde. É razoável sustentar-se estarem encontrados indícios em coerência com hipótese de trabalho formulada na secção 3.1.

Os dados recolhidos não permitem ir mais longe, do que sustentar a alusão de que os médicos num regime de pagamento ao acto têm uma maior intensidade de prescrição de ACDi, que tem como efeito uma apreciação favorável do utente dos serviços médicos. Este resultado está longe de ser conclusivo. Todavia, não permite excluir a hipótese de trabalho que numa relação de agência ditada pela assimetria de informação, como acontece entre o médico e o doente, onde não é observável o esforço do médico no seguimento do doente, a intensidade de diagnóstico poderá servir o propósito de sinalizar ao doente o empenho colocado pelo médico no seu caso. Sobretudo no contexto de um actividade privada em que a maximização do rendimento médico está associado ao sistema de reembolso de pagamento ao acto e o doente tem um custo monetário reduzido no momento de consumo dos serviços de saúde.

Não se pretende com isto anular que a abordagem de investigação clínica iniciada pelo médico não se inscreve ainda num objectivo de maximização do estado de saúde do doente. Antes se pretende evidenciar a presunção de um estilo de investigação clínica distinto conforme a natureza institucional da prestação de cuidados médicos, que se poderá associar a um mecanismo de sinalização admitido na formalização de relações de agência com assimetria de informação.

### **3.3.5 Utilização de protocolos de investigação clínica com análises clínicas**

O estudo dos protocolos de investigação clínica com a inclusão de análises clínicas segmentou-se em dois níveis complementares. Em primeiro lugar, vem o agregado de ACD com análises clínicas, radiologia convencional, ecografia e mamografia, mas sem inclusão de TAC e de ressonância magnética (RM), aqui denominado de *ProtocRestr*. Segue-se um segundo conjunto composto de todos os meios complementares de diagnóstico (MCDT's) já considerados, acrescidos da TAC e da ressonância magnética designado por *ProtocAlarg*.

Há uma primeira advertência que se impõe, como condição prévia de melhor entendimento dos resultados. O volume de utilização de análises é francamente superior a qualquer um dos ACDi, quando aferido pelo número de contactos relatados pelos entrevistados (tabela 3.2).

Refira-se ainda, que os inquéritos utilizados nas entrevistas não permitem esclarecer se terá havido repetições de análises clínicas, por entrevistado, em resultado de

desconfiança no rigor dos resultados colhidos, ou mais de que uma colheita para análises clínicas que na realidade obedecem a apenas um único impulso médico de investigação. É admissível considerar, por exemplo, que possa haver mais do que um contacto com laboratórios de análises clínicas, para uma mesma requisição do médico, por razões que se prendem por exemplo com uma dada sub-especialização de diferentes laboratórios. Mesmo que remota, infelizmente esta hipótese de trabalho não pode ser objecto de escrutínio rigoroso com os dados disponíveis. Em ambos os casos, em bom rigor metodológico, se por ventura tivessem ocorrido deveriam ter sido tratados como um único acto, mas os dados disponíveis não permitem produzir este esclarecimento. Assim, os dados referem-se ao número de contactos que o entrevistado teve com laboratórios análises para ser objecto de colheitas.

Por último, refira-se que a junção das análises clínicas aos protocolos investigados, vai gerar uma cauda à direita da distribuição, mais longa do que a observada com protocolos apenas de imagiologia (tabela 3.5 e tabela 3.6).

#### A) ProtocRestr (protocolo de ACD sem TAC e sem RM): selecção do modelo

Os resultados com protocolos sem TAC e sem RM, por oposição aos protocolos com TAC e RM incluídos não são sobreponíveis, pelo que a sua análise será feita em separado e no fim haverá a síntese comparativa possível.

Modelo	Diferença Máxima	No Valor	Diferença Média
PRM	-0.137	1	0.03
NBRM	-0.024	1	0.006
ZIP	0.026	1	0.006
ZINB	0.011	2	0.003

Tabela 3-16 – Comparação das médias observadas e esperadas das contagens

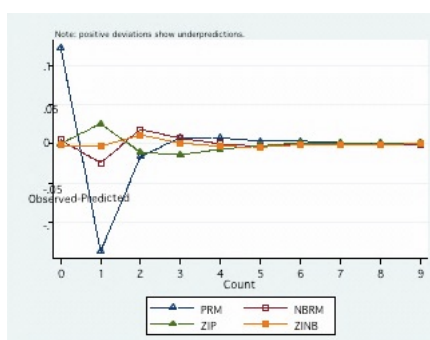


Gráfico 3-3 - Comparação das contagens observadas com as previstas em cada modelo

É possível constatar que o modelo ZINB revela a menor diferença média entre as contagens observadas e as estimadas pelo modelo, por comparação com os restantes modelos, a que se junta ser o modelo com menor diferença máxima (tabela 3.16 e gráfico 3.3).

Variável Protoclm	PRM		NBRM		ZIP				ZINB			
					Poisson		Logit		NB2		Logit	
	Coef	(Valor-t)	Coef	(Valor-t)	Coef	(Valor-t)	Coef	(Valor-t)	Coef	(Valor-t)	Coef	(Valor-t)
Norte; Sim=1	0.949	-1.250	0.955	-0.750	0.877	-2.450	0.842	-1.690	0.887	-1.670	0.775	-1.410
Centro; Sim=1	0.999	-0.030	1.027	0.400	0.927	-1.310	0.818	-1.840	0.912	-1.190	0.645	-2.120
LVT; Sim=1	1.303	6.330	1.328	4.490	1.159	2.810	0.756	-2.720	1.195	2.440	0.663	-2.170
Alentejo; Sim=1	1.156	3.160	1.171	2.300	1.001	0.020	0.714	-2.980	1.038	0.470	0.619	-2.330
Sexo feminino; Sim=1	1.387	5.900	1.422	4.720	1.232	2.780	0.783	-1.970	1.142	1.380	0.517	-3.170
Homem casado; Sim=1	1.130	2.100	1.136	1.630	1.031	0.390	0.841	-1.320	0.965	-0.350	0.628	-2.170
Idade em anos	1.031	6.890	1.031	4.730	1.016	2.720	0.974	-2.420	1.024	3.050	0.995	-0.220
Quadrado da idade / 10 000	0.068	-6.350	0.069	-4.320	0.219	-2.740	0.072	1.950	0.085	-3.300	0.556	-0.230
Reformado; Sim=1	1.046	1.440	1.074	1.460	0.988	-0.310	0.835	-2.070	0.992	-0.150	0.643	-2.090
Desempregado; Sim=1	1.179	2.890	1.237	2.480	1.140	1.820	0.904	-0.730	1.129	1.170	0.762	-0.990
Anos escolaridade	1.028	7.450	1.031	5.420	1.010	2.050	0.961	-4.280	1.019	2.840	0.957	-2.530
Rend mens fam inf 217€; Sim=1	0.762	-4.220	0.797	-2.350	0.810	-2.690	1.159	0.900	0.880	-1.210	1.666	1.600
Rend mens fam 217€ e 314€; Sim=1	0.798	-3.650	0.820	-2.140	0.865	-1.900	1.183	1.070	0.911	-0.900	1.572	1.500
Rend mens fam 314€ e 421€; Sim=1	0.867	-2.410	0.916	-0.990	0.952	-0.690	1.196	1.220	0.997	-0.030	1.470	1.390
Rend mens fam 421€ e 546€; Sim=1	0.905	-1.710	0.952	-0.570	0.958	-0.590	1.085	0.560	0.990	-0.100	1.185	0.620
Rend mens fam 546€ e 678€; Sim=1	0.910	-1.620	0.951	-0.580	0.924	-1.110	1.005	0.040	0.999	-0.010	1.244	0.810
Rend mens fam 678€ e 814€; Sim=1	0.975	-0.440	1.001	0.020	0.981	-0.270	0.995	-0.040	1.035	0.340	1.137	0.480
Rend mens fam 814€ e 945€; Sim=1	0.904	-1.700	0.950	-0.580	0.946	-0.770	1.055	0.370	0.975	-0.240	1.145	0.490
Rend mens fam 945€ e 1235€; Sim=1	0.995	-0.100	1.041	0.480	0.985	-0.220	0.974	-0.190	1.052	0.520	1.089	0.330
Rend mens fam 1235€ e 1681€; Sim=1	1.060	1.030	1.093	1.010	1.113	1.540	1.102	0.690	1.176	1.590	1.371	1.190
Mau/mt mau E Saud; Sim =1	1.420	12.250	1.445	8.420	1.190	5.080	0.645	-5.750	1.206	3.950	0.317	-4.440
Fuma; Sim =1	0.937	-1.900	0.951	-1.040	1.020	0.440	1.171	1.980	0.926	-1.220	0.956	-0.300
Act fisica limitada; Sim=1	1.087	1.080	1.044	0.320	1.032	0.340	0.749	-1.000	1.034	0.260	0.301	-0.520
Sentir mal (-)duas.; Sim=1	0.655	-14.310	0.629	-9.520	0.811	-5.800	1.836	6.780	0.761	-5.210	4.904	4.540
Doente (-)3 meses; Sim =1	1.756	16.240	1.826	11.200	1.235	4.800	0.438	-8.290	1.325	4.600	0.152	-4.840
Doente (+)3 meses; Sim =1	2.088	22.480	2.183	15.120	1.507	10.720	0.453	-8.510	1.656	9.370	0.175	-5.140
Diabetes; Sim=1	1.295	6.750	1.366	4.910	0.911	-1.830	0.306	-6.580	1.080	1.240	0.000	-0.030
Tem asma; Sim=1	1.111	2.670	1.112	1.690	1.082	1.620	0.948	-0.480	1.094	1.370	0.950	-0.210
Tem bronquite cronica; Sim=1	0.993	-0.140	1.017	0.200	0.958	-0.660	0.879	-0.810	0.931	-0.790	0.473	-1.150
Tem/teve alergias 12meses; Sim=1	1.094	3.280	1.082	1.810	1.014	0.400	0.838	-2.350	1.060	1.230	0.885	-0.800
Tem tensao alta; Sim=1	1.113	4.190	1.133	3.150	0.995	-0.160	0.742	-4.220	1.012	0.290	0.545	-3.370
Dores nas costas; Sim=1	1.171	6.150	1.190	4.710	1.050	1.520	0.798	-3.710	1.058	1.280	0.670	-3.400
Sess fisioterapia; Sim=1	1.668	11.470	1.778	6.740	1.300	5.140	0.408	-5.160	1.396	4.180	0.010	-0.420
Radioterapia; Sim=1	3.819	8.650	3.671	2.750	2.813	6.640	0.000	0.000	3.604	3.500	0.000	0.000
Insulina; Sim=1	1.243	2.470	1.260	1.360	1.328	2.770	1.006	0.020	1.485	2.590	372000.000	0.030
Benefic da ADSE; Sim=1	0.937	-1.130	0.977	-0.260	0.994	-0.080	1.124	0.820	0.953	-0.450	0.991	-0.040
Benefic de Subsistema; Sim=1	0.944	-0.660	0.884	-0.900	0.981	-0.180	1.098	0.420	1.039	0.240	1.579	0.930
SNS; Sim=1	0.826	-2.540	0.785	-2.050	0.866	-1.530	1.119	0.570	0.877	-0.960	1.369	0.700
Seguro de saude; Sim=1	1.046	0.900	1.061	0.800	0.920	-1.320	0.779	-1.990	0.940	-0.700	0.659	-1.710
C Saud serv bom/mt bom; Sim =1	1.096	3.960	1.123	3.340	1.052	1.920			1.099	2.800		
C Privado serv bom/mt bom; Sim=1	1.104	2.540	1.138	2.240	1.121	2.580			1.109	1.850		
Hosp Con serv bom/mtbom; Sim=1	0.951	-1.400	0.936	-1.220	0.956	-1.100			0.948	-1.010		
Constant	0.144	-11.480	0.131	-8.200	0.787	-1.110	7.158	4.920	0.407	-2.980	3.300	1.480
Inalpha			1.482						0.821			
Constant			11.250						-2.740			
alpha			1.482									
N	11 547		11 547		11 547				11 547			
ll	-14 500.000		-12 900.000		-13 100.000				-12 700.000			
bic	29 352.461		26 174.137		27 006.321				26 233.455			
aic	29 036.231		25 850.553		26 395.924				25 615.704			

Tabela 3-17 – Modelos que estimam a utilização de protocolos de investigação clínica por ACDi incluindo a Ressonância Magnética. Apresenta-se a exponencial dos coeficientes estimados  $\beta$  para as variáveis independentes e por baixos destes encontram-se os respectivos valores de  $t$

	ZINB			
	NB2		Logit	
	Coef	p	Coef	p
MCDT's sem TAC e RM				
Norte; Sim=1	-0.120	0.095	-0.255	0.157
Centro; Sim=1	-0.092	0.234	-0.438	0.034
LVT; Sim=1	0.178	0.015	-0.412	0.030
Alentejo; Sim=1	0.037	0.642	-0.479	0.020
Sexo feminino; Sim=1	0.133	0.169	-0.660	0.002
Homem casado; Sim=1	-0.035	0.723	-0.465	0.030
Idade em anos	0.024	0.002	-0.005	0.828
Quadrado da idade / 10 000	-2.464	0.001	-0.586	0.817
Reformado; Sim=1	-0.008	0.882	-0.441	0.037
Desempregado; Sim=1	0.121	0.242	-0.271	0.321
Anos escol aproveitamento	0.019	0.004	-0.044	0.011
Rend mens fam inf 217€; Sim=1	-0.128	0.228	0.511	0.111
Rend mens fam 217€ e 314€; Sim=1	-0.093	0.371	0.453	0.133
Rend mens fam 314€ e 421€; Sim=1	-0.003	0.977	0.385	0.166
Rend mens fam 421€ e 546€; Sim=1	-0.010	0.921	0.170	0.536
Rend mens fam 546€ e 678€; Sim=1	-0.001	0.990	0.218	0.417
Rend mens fam 678€ e 814€; Sim=1	0.034	0.730	0.129	0.633
Rend mens fam 814€ e 945€; Sim=1	-0.025	0.807	0.135	0.621
Rend mens fam 945€ e 1235€; Sim=1	0.051	0.602	0.086	0.742
Rend mens fam 1235€ e 1681€; Sim=1	0.162	0.113	0.316	0.234
Mau/mt mau E Saud; Sim =1	0.187	0.000	-1.148	0.000
Fuma; Sim =1	-0.077	0.222	-0.045	0.767
Act fisica limitada; Sim=1	0.033	0.794	-1.200	0.606
Sentir mal (-)duas sem.; Sim=1	-0.273	0.000	1.590	0.000
Doente (-)3 meses; Sim =1	0.281	0.000	-1.882	0.000
Doente (+)3 meses; Sim =1	0.504	0.000	-1.745	0.000
Diabetes; Sim=1	0.077	0.215	-13.615	0.976
Tem asma; Sim=1	0.090	0.171	-0.051	0.834
Tem bronquite cronica; Sim=1	-0.072	0.428	-0.748	0.250
Tem/teve alergias 12meses; Sim=1	0.059	0.220	-0.122	0.424
Tem tensao alta; Sim=1	0.012	0.774	-0.607	0.001
Dores nas costas; Sim=1	0.056	0.201	-0.400	0.001
Sess fisioterapia; Sim=1	0.334	0.000	-4.601	0.676
Radioterapia; Sim=1	1.282	0.000	-27.843	1.000
Insulina; Sim=1	0.395	0.010	12.827	0.977
Benefic da ADSE; Sim=1	-0.048	0.651	-0.009	0.972
Benefic de Subsistema; Sim=1	0.038	0.809	0.456	0.354
SNS; Sim=1	-0.131	0.335	0.314	0.483
Seguro de saude; Sim=1	-0.062	0.485	-0.418	0.087
C Saud serv bom/mt bom; Sim =1	0.095	0.005		
C Privado serv bom/mt bom; Sim =1	0.104	0.064		
Hosp Con serv bom/mtbom; Sim =1	-0.053	0.312		
Const.	-0.900	0.003	1.194	0.138

Tabela 3-18 – Modelo ZINB com os coeficientes brutos e níveis de significância para as variáveis explicativas

Os critérios de escolha do modelo com o melhor ajustamento revelam, à semelhança do que aconteceu com as variáveis com exames apenas da área da imagiologia, os valores de BIC são sugestivos de uma vantagem marginal de NRBM e o critério AIC dá preferência ao modelo ZINB. Ora, pelas razões aduzidas mantém-se a opção pelo modelo ZINB, para a discussão dos dados.

#### B) *ProtocAlarg* (protocolo de ACD com TAC e com RM): seleção do modelo

O protocolo de exames com a inclusão da TAC e RM, integra a totalidade dos exames identificados para este trabalho empírico. No limite decorre da sugestão de que ao clínico é atribuída a liberdade de requisitar qualquer tipo de exame, de entre os exames aqui identificados. Num contexto de ACD gerados por uma procura derivada da relação de

agência, reconhece-se que na ausência de barreiras administrativas, ou financeiras, havendo disponibilidade tecnológica, o médico poderia requisitar a totalidade dos exames ACD identificados se fosse essa a melhor forma de maximizar a função utilidade do doente.

Modelo	Diferença Máxima	No Valor	Diferença Média
PRM	-0.141	1	0.033
NBRM	-0.023	1	0.006
ZIP	0.031	1	0.007
ZINB	0.008	2	0.002

Tabela 3-19 – Comparação das médias observadas e esperadas das contagens

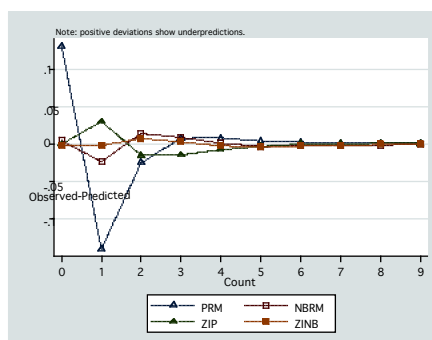


Gráfico 3-4- Comparação das contagens observadas com as previstas em cada modelo

A análise de ajustamento permite num primeiro momento constatar que o modelo ZINB revela a menor diferença média e máxima entre as contagens estimadas e observadas (tabela 3.19 e gráfico 3.4). Na óptica dos critérios de decisão BIC e AIC, verifica-se mais uma vez uma dissonância entre o sentido da diferença dos valores de BIC e dos valores de AIC, com os primeiros a sugerirem um melhor ajustamento do modelo NBRM e o segundo o modelo ZIBN. De novo, recupera-se os argumentos já evocados para se optar pelo modelo ZIBN para uma análise aprofundada dos dados.

Variável Protocolm	PRM		NBRM		ZIP				ZINB			
	Coef	(Valor-t)	Coef	(Valor-t)	Poisson		Logit		NB2		Logit	
					Coef	(Valor-t)	Coef	(Valor-t)	Coef	(Valor-t)	Coef	(Valor-t)
Norte; Sim=1	0.930	-1.790	0.937	-1.050	0.850	-3.190	0.826	-1.980	0.854	-2.190	0.730	-1.780
Centro; Sim=1	0.977	-0.550	1.006	0.090	0.889	-2.150	0.790	-2.260	0.875	-1.720	0.607	-2.450
LVT; Sim=1	1.273	5.950	1.299	4.140	1.110	2.090	0.727	-3.240	1.142	1.810	0.607	-2.660
Alentejo; Sim=1	1.140	2.940	1.157	2.120	0.973	-0.500	0.698	-3.330	1.002	0.020	0.574	-2.730
Sexo feminino; Sim=1	1.345	5.510	1.373	4.260	1.160	2.100	0.744	-2.500	1.073	0.730	0.475	-3.640
Homem casado; Sim=1	1.115	1.930	1.110	1.340	1.002	0.030	0.822	-1.570	0.928	-0.760	0.599	-2.450
Idade em anos	1.032	7.210	1.032	4.890	1.018	3.090	0.976	-2.350	1.027	3.410	1.001	0.050
Quadrado da idade / 10 000	0.061	-6.750	0.060	-4.530	0.182	-3.190	6.830	1.860	0.063	-3.700	0.286	-0.490
Reformado; Sim=1	1.045	1.440	1.077	1.510	0.992	-0.210	0.844	-2.030	0.996	-0.080	0.651	-2.020
Desempregado; Sim=1	1.188	3.100	1.265	2.720	1.128	1.730	0.867	-1.050	1.122	1.110	0.700	-1.240
Anos escolaridade	1.027	7.450	1.031	5.320	1.009	2.020	0.961	-4.390	1.019	2.800	0.956	-2.570
Rend mens fam inf 217€; Sim=1	0.747	-4.620	0.785	-2.490	0.778	-3.310	1.105	0.630	0.861	-1.410	1.621	1.510
Rend mens fam 217€ e 314€; Sim=1	0.796	-3.770	0.821	-2.110	0.852	-2.170	1.153	0.940	0.909	-0.910	1.575	1.520
Rend mens fam 314€ e 421€; Sim=1	0.863	-2.550	0.915	-0.990	0.925	-1.120	1.136	0.900	0.983	-0.170	1.392	1.190
Rend mens fam 421€ e 546€; Sim=1	0.918	-1.500	0.964	-0.420	0.970	-0.450	1.073	0.500	1.007	0.070	1.190	0.640
Rend mens fam 546€ e 678€; Sim=1	0.924	-1.400	0.962	-0.440	0.923	-1.170	0.978	-0.160	1.009	0.090	1.227	0.770
Rend mens fam 678€ e 814€; Sim=1	0.966	-0.620	0.995	-0.050	0.953	-0.710	0.951	-0.360	1.015	0.150	1.079	0.280
Rend mens fam 814€ e 945€; Sim=1	0.904	-1.740	0.952	-0.560	0.926	-1.100	1.008	0.060	0.964	-0.350	1.086	0.300
Rend mens fam 945€ e 1235€; Sim=1	0.996	-0.070	1.036	0.420	0.983	-0.260	0.969	-0.240	1.049	0.490	1.080	0.300
Rend mens fam 1235€ e 1681€; Sim=1	1.061	1.060	1.099	1.060	1.079	1.140	1.033	0.240	1.159	1.440	1.280	0.930
Mau/mt mau E Saud; Sim =1	1.448	13.230	1.479	8.900	1.220	6.040	0.660	-5.660	1.245	4.630	0.340	-4.430
Fuma; Sim =1	0.938	-1.910	0.952	-1.010	1.027	0.620	1.179	2.150	0.931	-1.150	0.965	-0.230
Act física limitada; Sim=1	1.138	1.770	1.106	0.740	1.101	1.110	0.825	-0.740	1.088	0.660	0.409	-0.500
Sentir mal (-)duas.; Sim=1	0.649	-14.980	0.624	-9.600	0.810	-6.130	1.837	7.120	0.755	-5.340	4.920	4.580
Doente (-)3 meses; Sim =1	1.778	16.990	1.845	11.300	1.255	5.370	0.448	-8.470	1.347	4.890	0.154	-4.810
Doente (+)3 meses; Sim =1	2.130	23.680	2.227	15.460	1.539	11.750	0.461	-8.680	1.694	9.830	0.176	-5.170
Diabetes; Sim=1	1.298	6.970	1.368	4.890	0.928	-1.540	0.336	-6.890	1.087	1.350	0.000	-0.020
Tem asma; Sim=1	1.100	2.490	1.108	1.610	1.057	1.190	0.910	-0.880	1.083	1.210	0.909	-0.390
Tem bronquite cronica; Sim=1	1.005	0.110	1.028	0.330	0.970	-0.490	0.878	-0.860	0.935	-0.730	0.428	-1.180
Tem/teve alergia 12meses; Sim=1	1.102	3.620	1.085	1.860	1.025	0.760	0.851	-2.250	1.061	1.240	0.874	-0.880
Tem tensao alta; Sim=1	1.119	4.490	1.137	3.230	1.001	0.030	0.748	-4.280	1.016	0.360	0.539	-3.390
Dores nas costas; Sim=1	1.175	6.410	1.196	4.820	1.058	1.830	0.805	-3.670	1.068	1.490	0.676	-3.320
Sess fisioterapia; Sim=1	1.675	11.900	1.792	6.750	1.287	5.130	0.388	-5.580	1.402	4.520	0.000	0.000
Radioterapia; Sim=1	3.953	9.340	3.854	2.810	2.888	7.170	0.000	0.000	3.774	3.550	0.000	0.000
Insulina; Sim=1	1.216	2.270	1.210	1.110	1.273	2.440	0.935	-0.170	1.422	2.270	362000.000	0.020
Benefic da ADSE; Sim=1	0.959	-0.750	0.998	-0.030	1.029	0.420	1.148	0.990	0.981	-0.190	1.011	0.040
Benefic de Subistema; Sim=1	0.969	-0.370	0.910	-0.680	0.992	-0.070	1.068	0.300	1.083	0.500	1.697	1.000
SNS; Sim=1	0.848	-2.220	0.802	-1.840	0.896	-1.200	1.133	0.650	0.912	-0.670	1.486	0.810
Seguro de saude; Sim=1	1.047	0.940	1.063	0.810	0.927	-1.250	0.789	-1.950	0.944	-0.650	0.663	-1.690
C Saud serv bom/mt bom; Sim =1	1.087	3.690	1.116	3.140	1.041	1.560			1.093	2.600		
C Privado serv bom/mt bom; Sim=1	1.108	2.700	1.141	2.280	1.124	2.720			1.113	1.910		
Hosp Con serv bom/mtbom; Sim=1	0.946	-1.590	0.932	-1.310	0.947	-1.380			0.942	-1.140		
Constant	0.150	-11.460	0.135	-8.020	0.851	-0.770	7.556	5.210	0.414	-2.910	3.060	1.340
Inalpha			1.566						0.888			
Constant			13.380						-1.750			
alpha			1.566									
N	11 547		11 547		11 547				11 547			
ll	-15 000.000		-13 200.000		-13 500.000				-13 000.000			
bic	30 388.010		26 719.482		27 704.357				26 775.839			
aic	30 071.780		26 395.898		27 093.960				26 158.088			

Tabela 3-20– Modelos que estimam a utilização de protocolos de investigação clínica por ACDi incluindo a Ressonância Magnética. Apresenta-se a exponencial dos coeficientes estimados  $\beta$  para as variáveis independentes e por baixos destes encontram-se os respectivos valores de  $t$

	ZINB			
	NB2		Logit	
	Coef	p	Coef	p
MCDT's com TAC e RM				
Norte; Sim=1	-0.158	0.028	-0.315	0.075
Centro; Sim=1	-0.133	0.086	-0.498	0.014
LVT; Sim=1	0.132	0.070	-0.499	0.008
Alentejo; Sim=1	0.002	0.982	-0.555	0.006
Sexo feminino; Sim=1	0.070	0.464	-0.745	0.000
Homem casado; Sim=1	-0.075	0.448	-0.513	0.014
Idade em anos	0.027	0.001	0.001	0.964
Quadrado da idade / 10 000	-2.762	0.000	-1.251	0.625
Reformado; Sim=1	-0.004	0.932	-0.430	0.043
Desempregado; Sim=1	0.115	0.269	-0.357	0.214
Anos escol aproveitamento	0.019	0.005	-0.045	0.010
Rend mens fam inf 217€; Sim=1	-0.150	0.160	0.483	0.132
Rend mens fam 217€ e 314€; Sim=1	-0.095	0.361	0.454	0.129
Rend mens fam 314€ e 421€; Sim=1	-0.017	0.867	0.331	0.233
Rend mens fam 421€ e 546€; Sim=1	0.007	0.942	0.174	0.523
Rend mens fam 546€ e 678€; Sim=1	0.009	0.931	0.204	0.443
Rend mens fam 678€ e 814€; Sim=1	0.015	0.881	0.076	0.778
Rend mens fam 814€ e 945€; Sim=1	-0.036	0.724	0.082	0.763
Rend mens fam 945€ e 1235€; Sim=1	0.048	0.623	0.077	0.766
Rend mens fam 1235€ e 1681€; Sim=1	0.148	0.149	0.247	0.353
Mau/mt mau E Saud; Sim =1	0.219	0.000	-1.079	0.000
Fuma; Sim =1	-0.072	0.251	-0.035	0.817
Act fisica limitada; Sim=1	0.085	0.507	-0.895	0.618
Sentir mal (-)duas sem.; Sim=1	-0.281	0.000	1.593	0.000
Doente (-)3 meses; Sim =1	0.298	0.000	-1.869	0.000
Doente (+)3 meses; Sim =1	0.527	0.000	-1.740	0.000
Diabetes; Sim=1	0.084	0.179	-13.668	0.985
Tem asma; Sim=1	0.080	0.227	-0.096	0.698
Tem bronquite cronica; Sim=1	-0.067	0.464	-0.849	0.238
Tem/teve alergias 12meses; Sim=1	0.059	0.215	-0.135	0.381
Tem tensao alta; Sim=1	0.016	0.717	-0.618	0.001
Dores nas costas; Sim=1	0.066	0.135	-0.391	0.001
Sess fisioterapia; Sim=1	0.338	0.000	-29.686	1.000
Radioterapia; Sim=1	1.328	0.000	-33.391	1.000
Insulina; Sim=1	0.352	0.023	12.798	0.986
Benefic da ADSE; Sim=1	-0.020	0.851	0.011	0.965
Benefic de Subsistema; Sim=1	0.079	0.620	0.529	0.317
SNS; Sim=1	-0.092	0.505	0.396	0.416
Seguro de saude; Sim=1	-0.058	0.514	-0.411	0.091
C Saud serv bom/mt bom; Sim =1	0.089	0.009		
C Privado serv bom/mt bom; Sim =1	0.107	0.057		
Hosp Con serv bom/mtbom; Sim =1	-0.060	0.254		
Const.	-0.882	0.004	1.119	0.179

Tabela 3-21 – Modelo ZINB com os coeficientes brutos e níveis de significância para as variáveis explicativas

C) Protocolos com recurso utilização de análises clínicas (*ProtocRestr* e *ProtocAlarg*): resultados

O grupo dos sempre-zero evidencia alguma heterogeneidade regional, uma vez que com excepção dos entrevistados do Norte, os entrevistados do Alentejo, Lisboa e Vale do Tejo e Centro estão associados a um aumento da probabilidade de serem excluídos do grupo dos entrevistados que não consomem (sempre zero) ACD com e sem TAC e RM. Os coeficientes relativos à dummy Norte têm igualmente sinal negativo, contudo não atingem nível de significância estatística.

No modelo construído, tendo uma variável dependente ACD com e sem exclusão de consumo de TAC e RM, o género e o efeito conjugado de ser homem e casado determina uma menor probabilidade de pertencer ao grupo de entrevistados que não são utilizadores



de ACD. Num resultado equivalente ao relatado na literatura para a utilização de serviços médicos (Lourenço 2007), dando maior suporte à inferência de que o grupo latente dos potenciais utilizadores se constrói a partir de entrevistados que estabeleceram um contacto com os cuidados de saúde através de uma consulta médica, de que pode resultar pedidos de ACD se for essa a decisão médica.

Ainda no grupo sempre zero, verifica-se que a variável respeitante à condição de reformado está associada a uma maior probabilidade de consumo de ACD, pois revela níveis estatisticamente significativos, com um coeficiente negativo, quando cumpre a condição imposta pela dummy. Já quanto à escolaridade, o nível de significância estatístico associado ao coeficiente desta variável no grupo dos sempre zero, sugere que o aumento do número de anos de escolaridade, aumenta a probabilidade do entrevistado não fazer parte do grupo dos não utilizadores de ACD. Tal como acontecia com o comportamento da variável sexo e homem casado, também aqui se apresenta um resultado expectável com a utilização de serviços de saúde médicos. Neste sentido, é lícito considerar que as variáveis dependentes utilizadas com a inclusão de análises clínicas se revelem um proxy legítimo da utilização da consulta médica. No entanto, é uma hipótese de trabalho que os dados até ao momento recolhidos não permitem inferir, ou confirmar.

As variáveis estado de saúde revelam entrevistados favoráveis à inclusão no grupo de potenciais utilizadores de ACD, quando manifestam uma auto-percepção de estado saúde Má/Muito Má, ou quando se encontram doentes independentemente do tempo de duração da doença. Em sentido oposto, vai a manifestação de um estado de saúde adoentado, descrito como “sentir-se mal nas duas últimas semanas”, que parece favorecer a inclusão do entrevistado no grupo dos não utilizadores. Fica por esclarecer se é o resultado da falta de contacto do entrevistado com os serviços de saúde, na expectativa da evolução da alteração do estado de saúde, ou antes decorre de uma atitude cautelosa do médico que evita uma estratégia de investigação mais intensa sem que se estabeleça claramente a situação clínica do doente.

Quanto ao estado de saúde do entrevistado, verifica-se que o relato de sofrimento com dores nas costas e tensão alta indiciam a diminuição da probabilidade dos entrevistados pertencerem ao grupo dos “sempre zero”. É imediato presumir que se trata de entrevistados que em resultado das suas queixas iniciaram, ou já estão em contacto com os serviços médicos, aumentando significativamente a sua probabilidade de serem utilizadores potenciais de ACD.

Na óptica do grupo de entrevistados do INS98/99 potenciais utilizadores (grupo dos nem sempre zero), verifica-se que no conjunto das variáveis demográficas se replica a heterogeneidade regional, com uma maior probabilidade de consumo de ACD verificada na região de LVT, tal como se constata uma associação da utilização ao quadrado da idade. O

aumento da escolaridade revela-se igualmente associado a um aumento da utilização de ACD ponderados em protocolos definidos por *ProtocAlarg* ou por *ProtocRestr*.

No conjunto das variáveis estado de saúde encontra-se uma associação com significado estatístico, ditado por um aumento de consumo de ACD, quando o entrevistado se declara doente, seja há menos, ou mais de três meses, ou quando manifesta uma auto-percepção de mau/muito mau estado de saúde. Em coerência com o observado no grupo dos não utilizadores (nem sempre zero), os entrevistados que se revelam adoentados apresentam uma probabilidade acrescida de diminuição de consumo de ACD, com um nível de significância estatístico.

O aumento da intensidade de utilização de ACD estende-se ainda às variáveis de estado de saúde respeitantes a Fisioterapia, Radioterapia e Insulina, pois os entrevistados em programa terapêutico numa destas técnicas estão com maior probabilidade associados ao consumo de ACD. Trata-se também aqui de um resultado antecipável, pois tratando-se de doentes em programas terapêuticos que visam recuperar o stock de saúde, é expectável que estejam em acompanhamento médico e que este se faça socorrer de ACD para aferir a eficácia da sua atitude clínica.

A análise do cabaz de ACD com análises clínicas permite recuperar o essencial das inferências produzidas a propósito dos ACDi. De facto, também neste caso não se detecta um efeito de restrição ao acesso em resultado do nível de rendimento familiar. Tal como, dito anteriormente crê-se estar aqui presente o efeito de minimização do custo no momento de consumo em resultado da expressão dominante dos acordos e convenções com prestadores privados, como condição crítica da sua sobrevivência. Este efeito tem uma dimensão majorada pelo facto de no sector das análises clínicas ser ainda mais evidente a percentagem de operadores com acordos e convenções (ERS 2008; páginas 43 a 45).

Por fim, quanto à percepção do entrevistado sobre a qualidade dos serviços prestados pelos médicos, verifica-se aqui uma associação de uma opinião favorável (Bom/Muito bom) dos serviços médicos no Centro de Saúde e a intensidade de consumo de ACD em sistema de protocolos com análises clínicas incluídas (*ProtocRestr* e *ProtocAlarg*).

Neste caso, é de difícil fundamentação que a intensidade de investigação de ACD seja a resultante de incentivos remuneratórios, uma vez que à data do INS não havia por regra pagamentos ao acto dos médicos em Centros de Saúde, que no essencial eram assalariados sem variações remuneratórias resultantes dos níveis de produção alcançados.

Este resultado sugere mais questões do que respostas. De facto, sem anular a presunção de que os doentes associam a qualidade dos serviços médicos prestados à intensidade de investigação com ACD. Todavia, dado estar-se agora em presença de um protocolo com análises poderá sugerir que os médicos de centros de saúde tenham uma utilização predominante de análises clínicas em detrimento de exames de imagiologia, ao

contrário do que acontece com os seus colegas de consultórios privados. A inferência dá fôlego a uma especulação que torna relevante conhecer as necessidades expressas pelos doentes nos diferentes contextos institucionais. Será do maior interesse verificar se a natureza do pedido médico em centros de saúde e consultórios privados se diferencia entre si. O mesmo é inquirir se o mix de patologia/morbilidade em cada tipo de contexto institucional tem distinções que permitam explicar o diferente perfil de ACD utilizados.

### **3.3.6 Análise comparada dos Protocolos sem Análises e com Análises**

É possível encontrar sobreposição de resultados nos diferentes tipos de protocolos. Na coincidência de resultados, o dado de maior pertinência encontra-se na persistente inexistência de níveis de significância estatística com as variáveis dummy de rendimento mensal familiar consideradas, quer quando no grupo dos não utilizadores de ACD, ou mesmo no grupo dos potenciais utilizadores de ACD. As razões aduzidas para este resultado derivam do acesso aos serviços de saúde de análises clínicas e de imagiologia, ocorrer de modo dominante com suporte financeiro público, que como é sabido em operadores privados remete para o contrato de convenção, e que deste maneira anula restrições de acesso por via do rendimento mensal familiar.

No entanto, será dada maior atenção a algumas variáveis, que revelaram comportamento dissimilar nos dois tipos de protocolo em contraste. Tome-se como ponto de partida a revisão dos resultados no grupo dos não utilizadores de ACD, referenciados como o Grupo dos sempre-zero. Verifica-se que nos modelos que procuram explicar a utilização de protocolos com inclusão de análises clínicas (*ProtocRestr* e *ProtocAlarg*), é possível encontrar algumas variáveis com resultados estatisticamente significativos, que nos modelos com variáveis dependentes de protocolos da área da imagiologia (*ProtocIm* e *ProtocImCom*) não têm expressão. Assim, é o caso das variáveis sexo feminino, homem casado, reformado, escolaridade e tensão alta, que têm todas coeficientes de sinal negativo e significância estatística, estando por isso associadas a entrevistados que tenderão a ser potenciais utilizadores de ACD.

Tenha-se agora em atenção o grupo dos potenciais utilizadores de ACD, ou seja, o grupo dos entrevistados nem sempre-zero. Verifica-se que a condição profissional parametrizada antecipa uma maior intensidade de utilização de protocolos da área da imagiologia (*ProtocIm* e *ProtocImCom*). Do mesmo modo que a presença de asma no entrevistado está associado a um maior consumo de ACDi. Por outro lado, os entrevistados com utilização de insulina têm uma probabilidade de consumo de ACD com a integração de análises clínicas.

Centra-se agora a análise apenas naquilo que é distinto entre os dois grupos de modelos. Importa notar que enquanto a condição de reformado apenas se revela importante para a formação dos grupos de potenciais utilizadores de ACD com análises clínicas, já os desempregados estão associados a um maior consumo de ACDi. Pretende-se com estas variáveis explicativas identificar níveis de consumo associados a entrevistados com menor custo de oportunidade associado ao tempo consumido no ACD. Se for assumida uma escala de valor, que determine um custo de oportunidade em tempo maior para o desempregado, do que para o reformado, pois antecipa-se no desempregado que procure activamente nova fonte de rendimento, o diferente comportamento das variáveis pode sugerir custos de oportunidade diferentes. É assim, possível inquirir de modo estritamente especulativo, se o protocolo de ACDi não estará associado a situações clínicas de maior gravidade, do que o protocolo de ACD com análises. Neste caso, parece lícito presumir que o efeito ocupação profissional poderá indiciar, mas não evidenciar, a gravidade da casuística afecta ao tipo de investigação com os dois tipos protocolos.

Junta-se aqui, que no conjunto das variáveis de estado de saúde, a presença de asma e de terapêutica com insulina estão associadas a aumentos de consumo de utilização de ACD em grupos de protocolos. Ora, em complemento com a especulação anterior é possível acrescentar que antes mesmo de um gradiente de gravidade das situações clínicas, se estará a diferenciar tipologias de situações clínicas distintas, que exigem estratégias de investigação clínicas com técnicas de diagnóstico dissimilares.

Por fim, deve-se notar que a variável percepção da qualidade dos serviços médicos tem resultados diversos consoante o tipo de variável dependente utilizada. De facto, quando se estudam as determinantes de consumo de protocolos com análises clínicas incluídas é possível constatar uma relação estatisticamente significativa, com uma opinião favorável da qualidade do serviço médico, nos centros de saúde, ao contrário do que acontece com os protocolos da área da imagiologia, onde essa relação se estabelece com os serviços médicos prestados em consultórios privados. Este resultado sugere mais questões do que esclarecimentos, pois importava agora perceber, onde os exames são realizados e ao abrigo de que sistema financeiro o entrevistado teve acesso aos serviços de imagiologia utilizados.

Existe amiúde a convicção de que a utilização de ACD se realiza num regime de terceiro pagador, onde a convenção é particularmente relevante<sup>10</sup>. Nestes termos, admite-se que em muitos casos haja exames requeridos por médicos em regime privado, mas suportado financeiramente pelo SNS, no âmbito das convenções, a partir de mecanismos de cooperação informais, tacitamente assumidos entre médicos de consultórios privados e

---

<sup>10</sup> Remete-se neste ponto para os dados publicados no conjunto de relatórios da ERS de 2006 a 2009, com a análise do sector das convenções e da oferta de serviços de MCDT's.

médicos do SNS em centros de saúde. Assim, a circunstância de se encontrar na utilização de ACDi uma associação com a apreciação da qualidade dos serviços médicos em consultórios privados, não desvirtua a constatação de que a maioria destes exames são financiados pelo SNS.

De facto, os resultados fazem admitir que os médicos em regime de consultório privado terão maior intensidade investigação clínica com técnicas de imagem, e que esta abordagem é entendida pelos seus doentes de modo favorável. Esta presunção carece de melhor fundamentação, pois com os dados discutidos não é possível estabelecer nexo de causalidade inequívoco. Nesta fase tem mero valor especulativo, que apenas se revela de maior pertinência quando se constata que os protocolos de investigação com análises clínicas estão associados a uma apreciação favorável dos serviços prestados por médicos de centros saúde, deixando de estar associada a serviços médicos prestados em consultórios privados.

Acresce que, a percentagem de operadores com convenção com o SNS no âmbito das análises clínicas é superior à proporção de operadores privados na área da imagiologia (ver relatórios da ERS já referenciados). Este dado vem em favor da especulação que reconhece a existência de comportamentos cooperantes entre médicos privados e públicos, informalmente estabelecidos, mas com maior repercussão no segmento das análises clínicas, do que na área da imagiologia, fruto de uma maior “independência” na oferta privada de ACDi. Talvez, deste modo, se torne mais evidente o efeito de percepção favorável dos médicos associado à intensidade de utilização de ACDi se fazer repercutir significativamente no âmbito privado e não atingir níveis significativos com consultas em centro de saúde. Ao contrário dos protocolos com análises clínicas, onde a percepção favorável com os dois tipos de médicos está associada a um aumento de probabilidade de intensidade de utilização de ACD.

Recorde-se que o regime de financiamento (aqui considerado sob a forma de: SNS; seguro de saúde; adse; e outros subsistemas), no acesso dos entrevistados aos cuidados de saúde não se revelou estatisticamente pertinente para a explicação do comportamento das variáveis dependentes. No entanto é possível admitir que se esteja em presença de segmentos de amostra com distribuições distintas, dentro da mesma amostra. Importará por isso, isolar os entrevistados de acordo com o respectivo regime de acesso aos cuidados de saúde (por exemplo, SNS vs o resto) e verificar se existe o chamado efeito de “colaboração” tácita entre médicos em regime público e privado. Parece existir aqui uma linha de investigação por desenvolver, que carece de esclarecimento futuro.

### **3.4. Análise da intensidade de recolha de informação com ACD**

Os dados recolhidos e tratados na secção anterior dão sustento à sugestão teórica de que os ACD são uma parte do complexo de serviços de saúde utilizados pelo médico para repor o stock de saúde do doente. É possível encontrar associações com valor estatístico relevante, no grupo dos potenciais utilizadores de ACD, entre variáveis reveladoras de depreciação do stock de saúde do entrevistado e a utilização de ACD sob a forma de produtos compósitos aqui denominados de protocolos.

Reconhece-se que a utilização dos ACD depende de uma escolha do médico. As acções do médico têm lugar num ambiente de assimetria de informação, em que o doente desconhece o grau de empenho colocado pelo decisor para maximizar a sua função utilidade. Admite-se terem sido gerados resultados sugestivos de que o médico não é um agente perfeito, embora não seja lícito afirmar que tenha ficado demonstrado de modo inequívoco.

Os pressupostos descritos na introdução teórica ao capítulo antecipam que o médico por vezes gera a combinação de factores da função produção saúde, que permita maximizar de modo mais favorável a sua função utilidade. Antecipou-se que os ACD poderiam ser parte do conjunto de factores sujeitos ao mix de maximização de rendimento do prescriptor. Num desenvolvimento formal do argumento sistematizou-se a ideia de que num contexto de assimetria de informação, os ACD poderiam ser utilizados para sinalizar o esforço do médico na maximização da função utilidade do doente, mesmo quando não eram geradores de ganhos marginais de saúde. Dado tanto mais relevante, quando é reconhecido que o doente não tem capacidade para escutinar a actuação do médico e não é lícito avaliar o médico com base nos resultados alcançados na alteração dos estados de saúde. Nestes termos, foi sugerido que um aumento de intensidade de utilização dos ACD poderia estar associado a um regime de sinais de esforço, que os doentes tenderiam a valorizar de modo favorável na apreciação do esforço colocado pelo médico e que este mostraria disponibilidade em realizar sob certas restrições explicitadas formalmente na introdução teórica ao capítulo.

Os dados tratados na secção anterior, não sendo conclusivos, no mínimo não permitem excluir esta hipótese de trabalho. Os indícios resultam do tratamento da variável de apreciação de qualidade boa/muito boa dos serviços médicos prestados quando associada à intensidade de utilização de protocolos de ACD. Utilizaram-se variáveis dummy para caracterização uma apreciação de boa/muito boa qualidade dos serviços de três tipos de médicos, a saber: médicos em centros de saúde; em consultórios privados; e hospitais ou clínicas privados.

Ora, verificou-se que uma apreciação favorável da actuação dos médicos em estruturas privadas, por parte do entrevistado, estava associada a uma maior intensidade de utilização de protocolos da área exclusiva da imagiologia. Enquanto que uma apreciação favorável dos serviços prestados por médicos em centros de saúde, está associada a uma maior utilização de ACD com inclusão de análises clínicas nos aqui denominados “protocolos”.

O comportamento da variável apreciação da qualidade de serviços prestados por médicos permite diferenciar os médicos que prestam serviços em centros de saúde, dos médicos que prestam os seus serviços em consultórios privados, ou em hospitais e clínicas privadas. A natureza da propriedade dos locais de prestação de serviços médicos parece não ser neutra, sendo lícito associar este dado ao sistema de reembolso adoptado com os médicos.

Conduz-se de seguida um exercício que procura levar um pouco mais longe o esclarecimento da hipótese de trabalho. Visa-se estudar os níveis de intensidade de recolha de informação empreendida por médicos em contextos distintos, ditado fundamentalmente pela propriedade das estruturas de saúde onde têm lugar. Haverá assim em contraste, entre médicos a prestar cuidados de saúde em centros de saúde e médicos com prática clínica em consultórios privados, e hospitais ou clínicas privadas.

Aceita-se o pressuposto que a natureza da propriedade das unidades de saúde é determinante para a modalidade de remuneração dos serviços médicos prestados. Em particular, entende-se que os médicos com actividade em estruturas de propriedade pública, como são os centros de saúde, são por regra assalariados, em que as alterações dos níveis de remuneração estão apenas indexados ao volume de horas, ou mesmo a uma tipologia de horários praticados, mas que é invariavelmente indiferente ao volume de actividade realizado, ou ao resultado alcançado na maximização da função utilidade do utente.

Quanto aos médicos que prestam serviços em consultórios privados é reconhecido um sistema de reembolso dominante que assenta num pagamento ao acto, a partir de um terceiro pagador (subsistema de saúde, companhia de seguros, mútuas, etc.), ou pelo próprio utente dos serviços médicos. No sistema de prestação de serviços num consultório privado, a remuneração da actividade resulta do produto de um valor unitário contratado pelo número total de consultas realizadas. O rendimento é maximizado com a multiplicação das consultas realizadas.

Em coerência com os pressupostos teóricos adoptados, pretende-se verificar se médicos em regime de pagamento ao acto adoptam estratégias de investigação de diagnóstico de maior intensidade, quando comparados com médicos assalariados. A sugestão teórica leva a aceitar que haverá bases para antecipar uma relação de maior intensidade de investigação clínica, com um regime de reembolso da actividade médica de

pagamento ao acto, sobretudo com recurso a técnicas de diagnóstico com maior incorporação de tecnologia e sugestivas de maior rigor e diferenciação na análise do estado da natureza do doente, como acontece com os exames da área da imagiologia.

### 3.4.1 Dados e variáveis

A partir da base de dados do INS98/99, adoptaram-se duas medidas de intensidade, respeitantes a duas estratégias distintas de investigação clínica com recurso a ACD, a saber: (a) análises clínicas; e (b) imagiologia. A opção metodológica aqui utilizada não permite ultrapassar o constrangimento que decorre de as análises clínicas, tal como os exames de imagiologia, serem agregados heterogéneos, constituídos por sub-produtos (ou serviços).

Assim, construíram-se as denominadas medidas linear de intensidade (MLI), que visam gerar variáveis binárias com o propósito de averiguar, se em termos comparativos existe predominância na frequência de utilização dos agregados de exames da área da imagiologia, ou antes de análises clínicas. Tome-se para o indivíduo  $i$ , as seguintes MLI, resultantes de operações algébricas com as quantidades de exames realizados nos três meses anteriores às entrevistas, de entre as variáveis constantes na tabela 3.1:

$$IntIm_i = (RX_i + ECOG_i + MAMOG_i + TAC_i + RM_i) - ANALISES_i$$

daqui resulta uma variável binária que afere a utilização preferencial de exames da área da imagiologia, dada por

$$IntImbin_i = \begin{cases} 1 & \text{se } IntIm_i > 0 \\ 0 & \text{se } IntIm_i \leq 0 \end{cases}$$

onde se codifica com 1 os entrevistados que tiveram predomínio de utilização de exames da área da imagiologia e com 0 os entrevistados que manifestaram maior utilização de análises clínicas, ou não manifestaram qualquer supremacia em frequência de tipos de exames. Para este efeito impôs-se que apenas seriam elegíveis para o tratamento de dados as observações com consumo de pelo menos um ACD. Todos os restantes entrevistados que não utilizaram ACD nos três meses anteriores à entrevista foram excluídos nesta fase de tratamento dos dados.

De modo inverso para uma utilização preferencial de análises clínicas vem:

$$IntAnalises_i = ANALISES_i - (RX_i + ECOG_i + MAMOG_i + TAC_i + RM_i)$$

e à semelhança do que se fez na área da imagiologia tem-se:

$$IntAbin_i = \begin{cases} 1 & \text{se } IntAnalises_i > 0 \\ 0 & \text{se } IntAnalises_i \leq 0 \end{cases}$$



onde a leitura é equivalente à realizada com ACDi, ou seja, a variável assume 1 se no entrevistado  $i$  houver maior frequência de utilização de análises clínicas e 0 se no entrevistado  $i$  maior frequência de utilização de ACDi, ou mesmo se não a frequência de exames das diferentes famílias for equivalente. Do mesmo modo, a amostra foi objecto de uma selecção com recurso ao critério de utilização de pelo menos um ACD no intervalo de três meses anteriores à entrevista.

É ainda ponderado, de modo separado, o caso em que houve uma tendência clara na intensidade de investigação. Adopta-se como critério de selecção as observações em que o entrevistado  $i$  revelou ter uma manifesta tendência de intensidade aqui definida por

$$IntIm_i - IntAbin_i \neq 0$$

de que resultou um sub-conjunto de registos inferior aos das duas variáveis anteriores.

Desta forma, construi-se uma nova variável que denota se a intensidade de investigação medida em frequência de contactos é dada por utilização preferencial de análises clínicas, ou antes por um cabaz de exames da área da imagiologia:

$$Int\_A\_I_i = 1 - IntImbin_i$$

de que resulta uma codificação da variável dummy:

$$Int\_A\_I_i = \begin{cases} 1 & \text{se } IntAbin_i = 1 \\ 0 & \text{se } IntImbin_i = 1 \end{cases}$$

Quando a variável dummy  $Int\_A\_I_i$  assume o valor 1 significa que há uma utilização com maior intensidade de análises clínicas, enquanto que se a variável registar um valor 0, quer denotar que o entrevistado  $i$  teve uma maior intensidade de utilização de ACD da área da imagiologia. Foram assim excluídos, todos os registos, onde não foi evidente uma maior intensidade de utilização, em uma das duas famílias de ACD consideradas. ■

Foi adoptada ainda, uma medida proporcional de intensidade (MPI), pois reconhece-se que a MLI não afere a intensidade de utilização de ACD relativa a valores normalizados. De facto, pode ser razoável a adopção de um volume de exames maior de uma dada família, face ao volume adoptado na família de exames oposta, sem que necessariamente decorra daqui uma maior intensidade relativa de utilização, de um tipo de ACD por comparação com outro tipo. Medidas de contraste de intensidade sustentadas em frequências brutas de utilização pode ser objecto de reserva num debate que chame a si a exigência rigor metodológico.

Assim, utilizou-se o conjunto de todos os entrevistados que fizeram pelo menos um ACD, seja de que tipo de for, de que resultou a exclusão todas as observações que não tenham registo de ACD realizados nos últimos três meses, de entre os exames constantes na tabela 3.1. De seguida, a partir da nova amostra ponderou-se a média de análises clínicas ( $\overline{AN}$ ) a partir da variável *ANALISES* e a média de exames de imagiologia ( $\overline{IM}$ ) da amostra selecionada com base na variável *ProtocImCom* relativa ao acumulado de exames de imagem por entrevistado  $i$ .

$$IntAnalMed_i = ANALISES_i / \overline{AN}_i$$

$$IntImagem_i = ProtocImCom_i / \overline{IM}_i$$

$$dif_i = IntAnalMed_i - IntImagem_i$$

de que resulta por fim uma variável binária *Intensidade* dada por:

$$Intensidade_i = \begin{cases} 1 & \text{se } dif_i > 0 \\ 0 & \text{se } dif_i \leq 0 \end{cases}$$

onde a variável ganha o valor 1 se no indivíduo  $i$  manifestar uma maior proporção de análises clínicas face à média amostral, ou 0 se o mesmo entrevistado revelar uma maior proporção de ACDi em relação à média amostral. ■

Pretende-se construir um modelo que permita prever o resultado binário de uma variável dependente, que denota regimes de intensidade de utilização de ACD. É mantido o pressuposto que atribui aos ACD um valor instrumental, como parte integrante dos investimentos e serviços de saúde com vista à recuperação de um stock de saúde. E em consequência integram-se variáveis explicativas que denotam o estado de saúde do entrevistado, ou que tenham impacto no stock de saúde.

Contudo, desta vez reconhece-se o papel do médico como agente imperfeito e nesta qualidade capaz de interferir na intensidade de utilização de ACD, em função da maximização de um objectivo de rendimento. Assim, na especificação do modelo anteriormente utilizado retiram-se do conjunto das variáveis a referência à apreciação de qualidade dos serviços prestados pelos médicos, para em seu lugar se incluir a variáveis dummy que explicitam se o entrevistado teve consulta médica, sem menção de quantidade, em um de três locais possíveis: centro de saúde; consultório privado; hospital ou clínica privada.

O dado de partida para a definição da variável explicativa referente ao tipo de estabelecimento de saúde onde decorre a consulta médica, vem de que os entrevistados podem utilizar livremente serviços médicos em consultórios privados e em centros de saúde. Não se trata de uma decisão com critérios mutuamente exclusivos, pois os entrevistados poderão recorrer em simultâneo aos dois serviços e pela mesma ordem de razões, a variável serviços médicos prestados em hospitais ou clínicas privadas não é igualmente mutuamente exclusiva das duas anteriores.

Cprivado				HCPrivado				HCPrivado						
		0	1	Total			0	1	Total			0	1	Total
Centro Saúde	0	5 559	1 340	6 899	Centro Saúde	0	6 395	504	6 899	Cprivado	0	8 773	565	9 338
	1	3 779	869	4 648		1	4 253	395	4 648		1	1 875	334	2 209
Total		9 338	2 209	11 547	Total		10 648	899	11 547	Total		10 648	899	11 547

Tabela 3-22 – Distribuição das consultas por tipo de unidade de saúde: consultório privado, centro de saúde e hospital ou clínica privado

Assim, tome-se um entrevistado  $i$  em que a especificação do modelo recorre a uma variável dependente intensidade de utilização  $y_i^*$  do tipo binário. A variável explicada é definida por um método MLI, ou MPI, correspondente à aferição da intensidade de utilização de ACD em quantidades unitárias, consumido pelo entrevistado  $i$ , durante um intervalo de tempo constante em todos os entrevistados (nos três meses anteriores à entrevista). Considera-se ainda o vector de características demográficas  $d_i$ , o vector rendimento  $r_i$ , o vector relativo às condições de suporte financeiro no acesso ao sistema de cuidados de saúde  $a_i$ , o estado de saúde  $h_i$  e o vector local de prestação de serviços médicos  $l_i$ .

Deste modo se estima a equação

$$y_i^* = \beta_0 + \beta_d d_i + \beta_r r_i + \beta_a a_i + \beta_h h_i + \beta_l l_i + \varepsilon_i$$

onde, como é corrente o parâmetro não correlacionado com as várias explicativas  $\varepsilon_i$  diz respeito ao erro aleatório.

O modelo econométrico deverá cumprir a condição

$$Pr(y = 1|x) = Pr(y^* > 0)$$

donde resulta com uma distribuição na dependência do erro aleatório:

$$Pr(y = 1|x) = Pr(\varepsilon > -\beta x_i | x)$$

Duas distribuições de  $\varepsilon$  podem ser assumidas, de que resultam dois modelos alternativos, mas em ambos os casos com o pressuposto de que o erro aleatório tem média 0. Neste trabalho desenvolve-se o tratamento dos dados com o modelo probit, deixando de lado a alternativa sugerida por um modelo logit.

Assim, temos um modelo que assume  $\varepsilon$  com uma distribuição normal e  $Var(\varepsilon) = 1$ , de que resulta um modelo binário probit dado por

$$Pr(y = 1|x) = \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{t^2}{2}\right) dt$$

Por fim, em ambos os modelos a probabilidade de ocorrência de um dado evento é a resultante de uma função densidade cumulativa normal  $F$  de  $\varepsilon$  ponderada a partir de determinados valores das variáveis independentes:

$$Pr(y = 1|x) = F(x\beta)$$

### 3.4.2 Intensidade aferida a partir de MLI

Começa-se por rever a estatística descritiva da amostra, uma vez que há inclusão de novas variáveis face ao utilizado no modelo de contagens e foram impostos novos critérios de inclusão das observações, que passou pela selecção dos indivíduos que tinham realizado pelo menos um dos ACD constantes na tabela 3.1, num intervalo de tempo de três meses anterior à data da entrevista.

De que resulta uma segunda selecção da amostra original, correspondente a uma sub-amostra de 3286 casos, para a variável `Int_A_I` que não contempla situações neutras de intensidade, dito de outro modo, ou o entrevistado teve utilização preferencial de análises clínicas, ou de ACDi (tabela 3.23).

Destaque-se, a propósito da estatística descritiva (tabela 3.23), uma variabilidade apreciável na amostra para as variáveis dependentes de intensidade de análises clínicas e intensidade de protocolos de imagem, à semelhança do que já se tinha verificado para a generalidade da amostra com os modelos de contagens, e que neste caso se repete.

Variável	Obs	Média	Desv Padr	Min	Max
Int_A_I	3 286	0.5557	0.4970	0	1
Intimbin	3 286	0.4443	0.4970	0	1
IntAbin	3 286	0.5557	0.4970	0	1
CentroSaude	3 286	0.6366	0.4810	0	1
CPrivado	3 286	0.3180	0.4658	0	1
HCPPrivado	3 286	0.1424	0.3495	0	1
Norte	3 286	0.3116	0.4632	0	1
Centro	3 286	0.1905	0.3928	0	1
LVT	3 286	0.2587	0.4380	0	1
Alentejo	3 286	0.1506	0.3578	0	1
F	3 286	0.6859	0.4642	0	1
Mcasado	3 286	0.2672	0.4426	0	1
Idade	3 286	53.6163	16.4367	18	90
Idade2_e4	3 286	0.3145	0.1735	0.03	0.81
Reformado	3 286	0.2952	0.4562	0	1
Desempregado	3 286	0.0393	0.1942	0	1
Escolaridade	3 286	5.6275	4.4597	0	24
RendCl1	3 286	0.0953	0.2936	0	1
RendCl2	3 286	0.1141	0.3180	0	1
RendCl3	3 286	0.1281	0.3343	0	1
RendCl4	3 286	0.1178	0.3224	0	1
RendCl5	3 286	0.1126	0.3162	0	1
RendCl6	3 286	0.1068	0.3089	0	1
RendCl7	3 286	0.0870	0.2819	0	1
RendCl8	3 286	0.0937	0.2915	0	1
RendCl9	3 286	0.0712	0.2572	0	1
MauES	3 286	0.3582	0.4795	0	1
Fuma	3 286	0.1433	0.3505	0	1
Limitado	3 286	0.0201	0.1403	0	1
Adoentado	3 286	0.2739	0.4460	0	1
DoenteCP	3 286	0.1716	0.3771	0	1
DoenteLP	3 286	0.3281	0.4696	0	1
Diabetes	3 286	0.1159	0.3202	0	1
Asma	3 286	0.0831	0.2760	0	1
Bronquite	3 286	0.0475	0.2127	0	1
Alergia	3 286	0.2106	0.4078	0	1
TA	3 286	0.3110	0.4630	0	1
DorCostas	3 286	0.6348	0.4816	0	1
Fisio	3 286	0.0508	0.2197	0	1
Insulina	3 286	0.0155	0.1236	0	1
ADSE	3 286	0.1169	0.3213	0	1
Subsistema	3 286	0.1643	0.3706	0	1
SNS	3 286	0.8153	0.3881	0	1
Seguro	3 286	0.0587	0.2352	0	1

Tabela 3-23 – Estatística descritiva das variáveis com base no critério de selecção para modelos MLI

Intimbin	Freq.	Percent	Acum	IntAbin	Freq.	Percent	Acum
0	1 826	55.57	55.57	0	1 460	44.43	44.43
1	1 460	44.43	100	1	1 826	55.57	100
Total	3 286	100		Total	3 286	100	

Tabela 3-24 – Distribuição de frequências das variáveis dependentes de intensidade na amostra seleccionada

		Pedido Analises		
		0	1	Total
Pedidos	0	0	1826	1826
Imagem	1	1460	0	1460
Total		1460	1826	3286

Tabela 3-25 – Tabela de frequências para as variáveis de intensidade de utilização e análises clínicas e imagiologia

Começa-se por estimar os modelos probit para as variáveis de MLI relativas às variáveis dependentes de intensidade com imagiologia (InImbin) e com análises clínicas (IntAbin).

Probit	Intl_A_I	
	Coef	Valor-t
C cent saude (-)3 meses; Sim=1	-0.027	-0.519
C consult priv (-)3 meses; Sim=1	-0.181 ***	-3.518
C Hosp CI (-)3 meses; Sim=1	-0.265 ***	-4.005
Norte; Sim=1	-0.233 **	-2.659
Centro; Sim=1	-0.050	-0.536
LVT; Sim=1	-0.262 **	-2.915
Alentejo; Sim=1	-0.204 *	-2.095
Sexo feminino; Sim=1	-0.062	-0.551
Homem casado; Sim=1	0.219	1.865
Idade em anos	-0.026 **	-2.857
Quadrado da idade / 10 000	2.899 **	3.280
Reformado; Sim=1	0.042	0.628
Desempregado; Sim=1	-0.091	-0.777
Anos escol aproveitamento	0.010	1.256
Rend mens fam inf 217€; Sim=1	-0.068	-0.514
Rend mens fam 217€ e 314€; Sim=1	-0.066	-0.512
Rend mens fam 314€ e 421€; Sim=1	-0.093	-0.755
Rend mens fam 421€ e 546€; Sim=1	-0.054	-0.441
Rend mens fam 546€ e 678€; Sim=1	0.016	0.134
Rend mens fam 678€ e 814€; Sim=1	-0.164	-1.368
Rend mens fam 814€ e 945€; Sim=1	-0.185	-1.523
Rend mens fam 945€ e 1235€; Sim=1	-0.113	-0.968
Rend mens fam 1235€ e 1681€; Sim=1	-0.139	-1.155
Mau/mt mau E Saud; Sim =1	-0.098	-1.677
Fuma; Sim =1	-0.198 **	-2.803
Act fisica limitada; Sim=1	0.427 *	2.374
Sentir mal (-)duas sem.; Sim=1	0.212 ***	3.306
Doente (-)3 meses; Sim =1	-0.331 ***	-4.558
Doente (+)3 meses; Sim =1	-0.283 ***	-4.136
Diabetes; Sim=1	0.365 ***	4.516
Tem asma; Sim=1	-0.118	-1.406
Tem bronquite cronica; Sim=1	-0.094	-0.872
Tem/teve alergias 12meses; Sim=1	-0.033	-0.578
Tem tensao alta; Sim=1	0.042	0.793
Dores nas costas; Sim=1	-0.064	-1.235
Sess fisioterapia; Sim=1	-0.408 ***	-3.841
Insulina; Sim=1	0.363	1.638
Benefic da ADSE; Sim=1	0.091	0.732
Benefic de Subsistema; Sim=1	0.154	0.806
SNS; Sim=1	0.299	1.803
Seguro de saude; Sim=1	-0.140	-1.352
Constant	0.853 *	2.462
N	3286	
log-likelihood	-2118.427	

legenda: \*p<0.05; \*\* p<0.01; \*\*\*p<0.001

Tabela 3-26 – Modelo probit para a variável dependente de intensidade em protocolos de imagem e de análises clínicas (Int\_A\_I)

O modelo estimado é sujeito a escrutínio do ajustamento dos resultados ditado pela capacidade de classificar correctamente, aqui aferida a partir da capacidade de prever um resultado individual. Pretende-se antecipar se um determinado entrevistado tem uma utilização intensa de um dado tipo de ACD ( $\hat{y} = 1$ ), ou se é um utilizador que não tem uma utilização intensa de ACD ( $\hat{y} = 0$ ).

Assim, procura-se verificar a condição

$$\hat{y} = 1 \quad \text{tal que } F(x'\beta) > 0.5$$

e inversamente

$$\hat{y} = 0 \quad \text{tal que } F(x'\beta) \leq 0.5$$

Modelo probit: IntAbin		
Sensibilidade	Pr( +   D)	76,29%
Especificidade	Pr( -   ~D)	45,62%
Valor predictivo positivo	Pr( D   +)	63,69%
Valor predictivo negativo	Pr( ~D   -)	60,60%
Falso positivo	Pr( +   ~D)	54,38%
Falso negativo	Pr( -   D)	23,71%
Classificados correctamente		62,66%

Tabela 3-27 – quadros de análise comparativa dos valores gerados pelo modelo e os valores observados

Verifica-se que o modelo probit de intensidade de utilização de ACD (Int\_A\_I) tem uma percentagem de valores correctamente especificados de 62,7%. A medida de sensibilidade do modelo, que corresponde à fracção de observações  $y = 1$ , que foram correctamente especificadas pelo modelo foi de 76,3%. Em contrapartida as medidas de especificidade são inferiores (45,6%), ou seja, a fracção de observações  $y = 0$  que foram correctamente especificadas pelo modelo.

O modelo gerado parece apresentar uma boa especificidade, com uma menos razoável sensibilidade, de que resulta uma menor proporção de falsos negativos e uma proporção maior de falsos positivos. Este desequilíbrio é indesejável e tem como contrapartida uma desproporção de falsos negativos, face à proporção de falsos positivos, quando como é sabido seria desejável valores próximos entre si e reduzidos de falsos positivos ( $\alpha$ ) e de falsos negativos ( $\beta$ ). Este critério traduz-se na formulação de Youden, que se sustenta no índice

$$J = 1 - (\alpha + \beta)$$

Num modelo com valor predictivo nulo vem  $\alpha = 1 - \beta$  e  $J = 0$ , por contrapartida de um modelo invariavelmente eficaz na capacidade de antecipar resultados dado por  $\alpha = \beta$  e  $J = 1$ . Da utilização do índice de Youden ao modelo gerado vem um valor relativamente reduzido com 0,22. De qualquer modo o critério pode ser objecto de reavaliação, pois ele supõe dar um peso equivalente a falsos positivos e a falsos negativos (Armitage e Berry 1994), e apesar de se reconhecer limitações no modelo criado no ajustamento aos dados observados, passa-se à discussão dos resultados com base no modelo probit encontrados.

Começa-se por se notar, que os resultados alcançados com os modelo probit fornecem as relações entre variáveis regionais e idade já encontradas anteriormente com os modelos de contagens. Todavia, a existência de um Mau/Muito Mau estado de saúde não

tem neste caso um significado estatístico relevante para explicar o aumento de probabilidade de o entrevistado consumir ACD com maior intensidade. Igual comportamento se verifica nas variáveis Escolaridade, Reformado e Desempregado, dado não lograrem alcançar níveis de significância estatística. No mesmo sentido, se verifica a inexistência de significância estatística associada às variáveis explicativas de rendimento mensal familiar, à semelhança do que tinha acontecido com estas últimas variáveis nos modelos de contagens. Parecem por isso estar ausentes efeitos de: custo do oportunidade; estado de saúde geral; ou diferenciação académica do entrevistado. Do mesmo modo que, os dados não sugerem que o rendimento familiar do entrevistado favoreça/prejudique os níveis de intensidade utilizado de cada um dos cabazes de ACD em análise.

Destaca-se nas variáveis de natureza sócio-demográficas níveis de significância estatística associados às variáveis de Norte, Lisboa e Vale do Tejo, e Alentejo, com coeficientes de sinal negativo. Há assim a indicação que nestas regiões do continente existe uma preponderância por uma utilização mais intensa de ACDi. Fica por averiguar as razões em que se funda esta tendência, que só por si sugere uma linha de investigação futura. O modelo, tal como foi construído, não permite averiguar se trata de características dos indivíduos que expressam uma necessidade particular sugestiva de maior utilização de ACDi, ou se haverá condicionantes de natureza exógena, ditadas pelas características do sistema de cuidados de saúde que conduz a este resultado.

Ainda no âmbito das variáveis demográficas, regista-se a inexistência de significância estatística com as variáveis explicativas de género do entrevistado, ou género conjugadamente com o estado civil. No entanto, a variável idade atinge um nível de significância estatística, que pelo sentido do coeficiente é revelador de uma utilização mais intensa de ACDi. Não há aqui lugar a explicações, pois de novo importa saber se é o resultado de características associadas ao grupo etário, ditado por exemplo pela incidência maior de determinadas patologias, ou ao contrário resulta de características sistémicas. As questões estão levantadas e uma agenda de investigação focalizada deverá conduzi-las a melhor esclarecimento.

O comportamento da variável Fuma, revela um nível de significado estatístico relevante com os coeficientes de sinal negativo, traduzindo uma maior intensidade de consumo de ACD da área da imagiologia. Dito de outro modo, o hábito de consumo de tabaco, que é reconhecido por desencadear uma depreciação no stock de saúde, induz um maior consumo de ACDi e reduz significativamente a probabilidade de consumo intensivo de análises clínicas. Este resultado permite suspeitar tratar-se de uma abordagem clínica dominante neste tipo de indivíduos, correspondendo a um padrão de prática médica com um consumo predominante de serviços de saúde em resposta a uma necessidade tipificada, que procura maximizar a função produção saúde. Os dados não permitem determinar a



produtividade do médico na utilização dos factores de produção, mas reconhece-se a presença de indícios sugestivos.

Reflexão em modos idênticos se poderá fazer a propósito de alterações de estado de saúde ditados por um gradiente arbitrário de nível de depreciação do nível, mas aqui considerado para enriquecimento das discussão dos resultados. Nestes termos, se assumir que o estado “adoentado” é o de menor depreciação e a condição de “doente” (independentemente da duração em meses), corresponda a uma maior depreciação do stock de saúde. Fica compreensível que estes dois níveis de estado de saúde tenham comportamentos simétricos no modelo probit estimado.

O estado adoentado parece estar associado a uma maior probabilidade de intensidade de investigação de diagnóstico com análises clínicas e uma menor probabilidade de utilização intensa de ACDi. Já com os entrevistados doentes (independentemente do tempo de duração do estado de doença), estão associados a um consumo de maior intensidade com ACDi e a uma menor probabilidade de utilização intensa de análises clínicas. De novo, os dados dão indicação de um sistema de actuação tipificado por uma resposta a modalidades de alteração de estado de saúde, reveladores de uma consistência da prática médica ditado por uma prática inter pares.

É igualmente revelador os coeficientes encontrados nas situações clínicas associados à doença crónica por diabetes, ou em entrevistados objecto de terapêutica de recuperação funcional por fisioterapia. De facto, procurando evitar comentários redundantes em relação ao tipo de análise já feita, é possível verificar que os doentes com diabetes estão associados a um aumento de probabilidade de consumo mais intenso de análises clínicas e uma menor probabilidade de consumo intenso de ACDi. Em sentido exactamente oposto ao verificado com entrevistados em programa terapêutico por fisioterapia, onde a maior probabilidade de utilização intensa está associado ao protocolo da área da imagiologia e um menor probabilidade de utilização intensa de análises clínicas. De novo reconhece-se nestes dados um modelo de prática clínica que faz sugerir em doentes crónicos com diabetes, uma monitorização sistemática do estado de saúde do doente por análises clínicas e uma aferição do estado de saúde osteo-articular dos doentes em programas terapêuticos de medicina física e reabilitação feitos de forma dominante a partir de ACDi. Trata-se de um resultado fácil de intuir e sugestivo de uma prática clínica em concordância com um modelo de função produção de saúde, integrando serviços de saúde como factores de produção.

Por fim, regista-se que as variáveis explicativas associadas ao local de consulta médica, parecem divergir no seu comportamento quanto à natureza da propriedade da unidade de saúde, ou seja, natureza privada vs pública. De facto, apenas foram encontrados níveis de significância estatística nas variáveis dummy reveladoras de que o entrevistado teve uma consulta médica em estabelecimentos de natureza privada, já as consultas em

centro de saúde não atingem níveis de significância estatística, apesar de os coeficientes relativos às três variáveis ser coincidente no respectivo sentido. O mesmo é dizer, que a consulta médica em consultório privado, ou hospital ou clínica privada sugere uma diminuição de probabilidade de modo significativo de uso intenso de análises clínicas, por contrapartida de uma utilização mais intensa de ACDi na investigação clínica do estado de saúde do doente. Enquanto que as consultas em centros de saúde carecem de significância estatística para se poder sustentar de forma segura uma tendência clara de intensidade de utilização de ACD.

Os dados agora encontrados revelam que a intensidade de utilização de ACD está associada a características do doente/utente dos serviços de saúde que se inscrevem na necessidade de utilização de serviços de saúde para reposição de stocks de saúde. Nalguns casos é possível intuir a pertinência de uma utilização mais intensa de uma família de exames (seja análises, ou exames de imagiologia), em detrimento do outro agregado.

Ao invés, o nível de intensidade não parece ser explicável por variáveis sócio-demográficas à excepção da idade, nem mesmo por uma auto-percepção desfavorável do estado de saúde, contrariamente ao que acontecia nos modelos de contagens. É sabido, que agora o modelo utilizado é distinto e que a amostra não é coincidente, ainda assim regista-se o desfasamento de resultados, sem se lançar demasiado entusiasmo especulativo sobre o sentido último da divergência.

Por fim, regista-se um indício de uma determinante de intensidade de utilização de ACD associado ao tipo de propriedade do estabelecimento de saúde e por esta via do modelo de reembolso médico. É um resultado que se inscreve na antevisão de um modelo médico que não age como agente perfeito e que faz uso das técnicas de diagnóstico para gerar a maximização da sua função utilidade. Como é sabido, foram evocadas algumas hipóteses de trabalho, de que se recorda uma actuação de auto-referenciação, mecanismos de sinalização de esforço, ou menor empenho na maximização dos resultados de saúde do doente em sistemas de reembolso assalariado.

Na realidade os dados disponíveis não permitem discutir estas hipóteses de trabalho e excluir algumas delas com base no seu fundamento factual. Os dados não dão espaço a verificar se a natureza assíncrona de intensidade de utilização de técnica de diagnóstico é o resultado de diferentes mix de doentes, em diferentes estruturas de saúde. De facto, reconheceu-se que a intensidade estava associada a características individuais, mas não é possível verificar de que modo essas características individuais são determinantes no contexto de cada consulta médica, por equipamento de saúde, com a amostra agora utilizada.

Acresce, que a variável dependente não é isenta de suspeição quanto ao seu comportamento, pois uma comparação linear denota uma simplificação evidente de uma

realidade que se antecipa seja mais complexa. Em particular, não é possível excluir na comparação da frequência entre famílias de ACD, encontrar casos de assimetrias equivalentes às estudadas sem com isso configurarem um indício de maior intensidade utilização. Em consequência conduz-se novo ensaio, com adopção de um critério de intensidade que faz comparar a utilização de um tipo de ACD individual, com o padrão da respectiva família, sendo testada a intensidade em termos de uma tendência central da amostra.

### 3.4.3 Intensidade aferida a partir de MPI

Adopta-se um critério de ponderação da intensidade que ensaia caracterizar as posições relativas do entrevistado dentro da amostra seleccionada, em cada uma das duas famílias de ACD, para de seguida se comparar as posições relativas por indivíduo. Pretende-se verificar se o indivíduo tem uma posição relativa de maior ou menor intensidade face a uma medida de tendência central de utilização de ACD, para de seguida adoptar-se essa normalização na comparação de níveis de intensidade entre famílias. Procura-se verificar a existência de determinantes de intensidade, por família de ACD, com um termo de comparação uniforme, decorrente de uma medida de proporção, que deste modo ultrapassa a sugestão de que a frequência só por si não tem de ser de maior, ou menor, na ausência de um padrão de referência.

A variável *Intensidade* tem um carácter binário, que denota “1” para maior intensidade de investigação por análises clínicas e “0” quando a predominância de intensidade investigação é dada pelos ACDi. É por isso uma variável combinada, que resulta de uma diferença  $dif = IntANALISES - IntImagem$ , tal que quando é superior a zero se codifica de “1”, por oposição a uma codificação de “0” quando a diferença é inferior a zero. As variáveis *IntANALISES* e *IntImagem* por seu turno representam a posição de cada entrevistado face a um média amostral, por família de produto, em termos de intensidade de utilização de ACD.

Variável	Obs	Média	Desv Padr	Min	Max
Intensidade	4 197	0.4351	0.4958	0	1
IntAnalMed	4 197	1.0000	0.9747	0	9.4
IntImagem	4 197	1.0000	1.2917	0	19.8
dif	4 197	6.16E-09	1.5309	-11.3	9.4
CentroSaude	4 197	0.6467	0.4781	0	1
CPrivado	4 197	0.3150	0.4646	0	1
HCPPrivado	4 197	0.1411	0.3481	0	1
Norte	4 197	0.3047	0.4604	0	1
Centro	4 197	0.1949	0.3962	0	1
LVT	4 197	0.2585	0.4379	0	1
Alentejo	4 197	0.1530	0.3600	0	1
F	4 197	0.6800	0.4665	0	1
Mcasado	4 197	0.2702	0.4441	0	1
Idade	4 197	53.5552	16.5585	18	91
Idade2_e4	4 197	0.3142	0.1743	0.03	0.8281
Reformado	4 197	0.2962	0.4566	0	1
Desempregado	4 197	0.0376	0.1904	0	1
Escolaridade	4 197	5.5780	4.4585	0	24
RendCl1	4 197	0.0982	0.2976	0	1
RendCl2	4 197	0.1141	0.3180	0	1
RendCl3	4 197	0.1313	0.3378	0	1
RendCl4	4 197	0.1172	0.3217	0	1
RendCl5	4 197	0.1129	0.3166	0	1
RendCl6	4 197	0.1098	0.3127	0	1
RendCl7	4 197	0.0817	0.2740	0	1
RendCl8	4 197	0.0944	0.2924	0	1
RendCl9	4 197	0.0681	0.2520	0	1
MauES	4 197	0.3543	0.4784	0	1
Fuma	4 197	0.1427	0.3498	0	1
Limitado	4 197	0.0198	0.1392	0	1
Adoentado	4 197	0.2754	0.4468	0	1
DoenteCP	4 197	0.1758	0.3807	0	1
DoenteLP	4 197	0.3290	0.4699	0	1
Diabetes	4 197	0.1148	0.3189	0	1
Asma	4 197	0.0839	0.2772	0	1
Bronquite	4 197	0.0465	0.2105	0	1
Alergia	4 197	0.2028	0.4021	0	1
TA	4 197	0.3055	0.4607	0	1
DorCostas	4 197	0.6307	0.4827	0	1
Fisio	4 197	0.0510	0.2200	0	1
Insulina	4 197	0.0148	0.1207	0	1
ADSE	4 197	0.1158	0.3200	0	1
Subsistema	4 197	0.1627	0.3692	0	1
SNS	4 197	0.8168	0.3869	0	1
Seguro	4 197	0.0579	0.2336	0	1

Tabela 3-28 – Estatística descritiva das variáveis selecionadas para o modelo probit com variável dependente MPI

Intensidade	Freq.	Percent	Acum.
Imagem=0	2371	56.49	56.49
Analises=1	1826	43.51	100
Total	4197	100	

Tabela 3-29 – Tabela de frequências da variável dependente de intensidade segundo MPI

Probit	Intensidade	
	Coef	Valor-t
C cent saude (-)3 meses; Sim=1	-0.092 *	-1.985
C consult priv (-)3 meses; Sim=1	-0.155 ***	-3.393
C Hosp Cl (-)3 meses; Sim=1	-0.215 ***	-3.595
Norte; Sim=1	-0.121	-1.588
Centro; Sim=1	-0.041	-0.505
LVT; Sim=1	-0.206 **	-2.637
Alentejo; Sim=1	-0.151	-1.794
Sexo feminino; Sim=1	-0.008	-0.082
Homem casado; Sim=1	0.182	1.817
Idade em anos	-0.016 *	-2.057
Quadrado da idade / 10 000	1.972 **	2.600
Reformado; Sim=1	0.030	0.523
Desempregado; Sim=1	-0.007	-0.070
Anos escol aproveitamento	0.012	1.755
Rend mens fam inf 217€; Sim=1	-0.112	-0.962
Rend mens fam 217€ e 314€; Sim=1	-0.070	-0.622
Rend mens fam 314€ e 421€; Sim=1	-0.103	-0.950
Rend mens fam 421€ e 546€; Sim=1	-0.032	-0.298
Rend mens fam 546€ e 678€; Sim=1	0.000	-0.004
Rend mens fam 678€ e 814€; Sim=1	-0.160	-1.503
Rend mens fam 814€ e 945€; Sim=1	-0.067	-0.616
Rend mens fam 945€ e 1235€; Sim=1	-0.097	-0.948
Rend mens fam 1235€ e 1681€; Sim=1	-0.080	-0.746
Mau/mt mau E Saud; Sim =1	-0.037	-0.721
Fuma; Sim =1	-0.153 *	-2.456
Act fisica limitada; Sim=1	0.301 *	2.034
Sentir mal (-)duas sem.; Sim=1	0.177 **	3.110
Doente (-)3 meses; Sim =1	-0.316 ***	-4.933
Doente (+)3 meses; Sim =1	-0.266 ***	-4.390
Diabetes; Sim=1	0.269 ***	3.943
Tem asma; Sim=1	-0.114	-1.552
Tem bronquite cronica; Sim=1	-0.041	-0.423
Tem/teve alergias 12meses; Sim=1	0.026	0.515
Tem tensao alta; Sim=1	0.078	1.685
Dores nas costas; Sim=1	-0.034	-0.746
Sess fisioterapia; Sim=1	-0.350 ***	-3.636
Insulina; Sim=1	0.332	1.843
Benefic da ADSE; Sim=1	0.068	0.617
Benefic de Subsistema; Sim=1	0.140	0.821
SNS; Sim=1	0.281	1.898
Seguro de saude; Sim=1	-0.124	-1.347
Constant	0.160	0.528
N	4197	
log-likelihood	-2762.091	
legenda: *p<0.05; ** p<0.01; ***p<0.001		

Tabela 3-30 – Modelo probit para variável dependente Intensidade com uma metodologia MPI

Os dados foram tratados por um modelo econométrico de resultado binário probit (tabela 3.30). O ajustamento aos dados observados pelo modelo estimado tem lugar com medidas de diagnóstico do comportamento do modelo, que resultam da comparação entre os dados estimados e os observados (tabela 3.31). O modelo revela uma capacidade de classificar o entrevistado, quanto à probabilidade de utilização preferencial de análises, ou protocolos de imagiologia de 60,78%. Todavia, onde os dados se revelam menos satisfatórios resultam de uma assimetria de valores considerável entre falsos positivos e falsos negativos, de que resulta um valor de índice de Youden estimado em  $J = 0,16$ .

Modelo Probit: Intensidade		
Sensibilidade	$Pr(+ D)$	36.25%
Especificidade	$Pr(- \sim D)$	79.67%
Valor predictivo positivo	$Pr(D +)$	57.87%
Valor predictivo negativo	$Pr(\sim D -)$	61.87%
Falso positivo	$Pr(+ \sim D)$	20.33%
Falso negativo	$Pr(- D)$	63.75%
False + rate for classified +	$Pr(\sim D +)$	42.13%
False - rate for classified -	$Pr(D -)$	38.13%
Classificados correctamente		60.78%

Tabela 3-31 – Quadro de análise comparativa dos valores gerados pelo modelo e os valores observados

Da análise do modelo estimado, e tomando como referência as variáveis explicativas com significado estatístico, verifica-se em primeiro lugar que as variáveis de consulta médica, nos diferentes instalações identificadas, a saber: Centro de Saúde; Consultório Privado; Hospital ou Clínica Privada; apresentam coeficientes negativos. Estes dados sugerem que as consultas médicas aumentam a probabilidade de uma utilização preferencial de ACDi, comparativamente a análises clínicas. Parece resultar desta análise que adoptando um critério de intensidade, que pondera a posição relativa do entrevistado face à amostra, deixa de ser possível discriminar uma estratégia de diagnóstico por ACD preferencial, em ordem ao tipo de consulta.

De seguida, vem que a região de Lisboa e Vale do Tejo, tal como anteriormente verificado, dá um contributo relevante para explicar a probabilidade de intensidade de utilização de ACD. Em particular a presença de um coeficiente negativo dá corpo à sugestão de uma utilização mais provável de ACDi.

No mesmo sentido, vem a variável idade que parece aumentar a probabilidade de uma maior utilização de exames de diagnóstico da área da imagiologia. A necessidade de afectar serviços de saúde à função produção em resultado de um objectivo de reposição do stock de saúde que se deteriora com a idade, parece estar associado a um uso mais intenso de ACDi.

Do conjunto de variáveis de estado de saúde que as variáveis actividade física limitada; sentir-se mal nas duas semanas anteriores à entrevista (adoentado); e diabetes; apresentam coeficientes de sinal positivo com significância estatística, sugerindo com isto que estão associadas a um aumento da probabilidade de utilização mais intensa de análises clínicas, em detrimento de protocolos de imagiologia. Por contrapartida das variáveis fuma; estado de doença (independentemente do tempo de duração da doença); e utilização de fisioterapia; que apresentam coeficientes negativos dão conta de estarem associadas a um aumento de probabilidade uma utilização preferencial de exames de imagiologia.

Os resultados agora encontrados entram em dissonância com os valores descritos com um modelo probit de intensidade para análises e imagiologia com MLI, quando visto na óptica da variável explicativa tipo de consulta. De facto, ao contrário do que acontecia na

secção anterior, não parece haver agora um efeito de discriminação de tipo de ACD, associado a um tipo de consulta médica ditado pela propriedade do estabelecimento onde decorre o serviço do médico.

Admite-se que a alteração de método introduza uma especificação do modelo com implicações relevantes, que alterem substantivamente o comportamento das variáveis. Todavia, encontra-se pertinência na condução de um ensaio que procure esclarecer os resultados agora encontrados. Para este efeito retoma-se os pressupostos metodológicos de construção da variável dependente *Intensidade*, em particular no que diz respeito às variáveis originais da combinação *IntAnalMed* e *IntImagem*, que colocam a dimensão utilização de ACD em referência a uma medida de tendência central, ditada pela média amostral para cada família. Ora, como já foi revisto anteriormente, as variáveis RX e Análises manifestam um comportamento tipificado por uma configuração dada pela distribuição de Poisson, com uma densidade de massa relevante à esquerda da média e uma longa cauda à direita.

No entanto, nas variáveis RX e ANALISES verifica-se que a cauda à direita da média é interrompida com um aumento súbito nas contagens de entrevistados que revelam terem utilizado estes ACD num número de vezes correspondente a 10, que é igualmente o máximo destas duas distribuições. Admite-se por isso, que os indivíduos que correspondem a um aumento abrupto no limite da cauda à direita, tenham características próximas do que se convencionava chamar de “outliers”<sup>11</sup>. Neste caso, há um número reduzido de indivíduos que têm um consumo muito superior à média e que desta forma alteram significativamente o comportamento da média amostral. É razoável presumir que os indivíduos outlier correspondam a uma distribuição distinta da restante amostra e como tal possam ser destacados e ter um tratamento econométrico separado.

As observações correspondentes a uma utilização de 10 exames de radiologia convencional e de 10 análises clínicas, num período de três meses anteriores à data da entrevista, corresponde a um total de trinta indivíduos. Com base nas variáveis explicativas com nível de significância estatística nos modelos de probit de intensidade é possível lançar alguma compreensão da natureza destes outliers, ainda que se suporte apenas em estatística descritiva, que não permite ultrapassar um nível de discussão ditado por impressões genéricas (tabela 3.30).

Numa comparação directa dos dados, sem aferição da significância estatística, é possível constatar que os indivíduos constituintes do chamado grupo outlier se caracterizam por uma maior média de observações com mau/muito mau estado de saúde, doença à mais

---

<sup>11</sup> O recurso à designação anglo-saxónica tornou-se corrente na literatura académica em língua portuguesa, pelo que se manteve a expressão na sua versão original sem tradução.

de três meses e de utilização de fisioterapia. Por outro lado, os entrevistados outlier em média revelam fumar menos e ter menor prevalência de diabetes que a amostra selecionada para os modelos de probit estimados. Há assim, uma sugestão de maior gravidade ditado pela variável de auto-percepção e de tempo de duração da doença, embora se tratem de descrições superficiais que em bom rigor carecem de estudo ulterior mais aprofundado.

Variáveis		Obs. Outlier				Amostra			Amostra s/ outlier			Min	Max
		Δ	Obs	Desv		Obs	Média	Padr	Obs	Média	Padr		
				Média	Padr								
MauES	+	30	0.600	0.498	4197	0.354	0.478	4167	0.353	0.478	0	1	
Fuma	-	30	0.067	0.254	4197	0.143	0.350	4167	0.143	0.350	0	1	
Limitado	≈	30	0.033	0.183	4197	0.020	0.139	4167	0.020	0.139	0	1	
Adoentado	≈	30	0.267	0.450	4197	0.275	0.447	4167	0.275	0.447	0	1	
DoenteCP	≈	30	0.167	0.379	4197	0.176	0.381	4167	0.176	0.381	0	1	
DoenteLP	+	30	0.500	0.509	4197	0.329	0.470	4167	0.328	0.469	0	1	
Diabetes	-	30	0.067	0.254	4197	0.115	0.319	4167	0.115	0.319	0	1	
Fisio	+	30	0.300	0.466	4197	0.051	0.220	4167	0.049	0.216	0	1	

Tabela 3-32 – Dados comparativos em variáveis de estado de saúde

Foi assim removido da amostra utilizada no modelo probit as trinta observações correspondentes aos indivíduos que revelaram um comportamento “anômalo” nas variáveis RX e ANALISES. Numa primeira revisão dos dados e em termos agregados esta alteração induz uma alteração relevante nos valores de estatística descritiva da variável dependente *Intensidade*, que passa a ter um valor médio superior (tabela 3.33). Sem que desta observação se possa inferir um significado estatístico, esta alteração da média parece sugerir uma recomposição do peso relativo, com maior expressão dos protocolos de análises clínicas face aos protocolos de exames da área da imagiologia. Este inferência resulta do valor de tendência central ter aumentado, “afastando-se” do “0” atribuído a uma maior intensidade de imagiologia e aproximando-se do “1” maior intensidade de análises clínicas.



Variável	Obs	Média	Desv Padr	Min	Max
IntAnalMed	4 167	1.0000	0.7887	0	8.841
Intimagem	4 167	1.0000	1.2222	0	12.598
dif	4 167	-2.28E-08	1.4202	-10.7	8.841
Intensidade	4 167	0.6515	0.4765	0	1.000
Intensidade	4 167	0.6515	0.4765	0	1
CentroSaude	4 167	0.6472	0.4779	0	1
CPrivado	4 167	0.3139	0.4641	0	1
HCPPrivado	4 167	0.1401	0.3472	0	1
Norte	4 167	0.3060	0.4609	0	1
Centro	4 167	0.1951	0.3963	0	1
LVT	4 167	0.2573	0.4372	0	1
Alentejo	4 167	0.1541	0.3611	0	1
F	4 167	0.6799	0.4666	0	1
Mcasado	4 167	0.2700	0.4440	0	1
Idade	4 167	53.5169	16.5766	18	91
Idade2_e4	4 167	0.3139	0.1745	0.03	0.828
Reformado	4 167	0.2959	0.4565	0	1
Desempregado	4 167	0.0379	0.1910	0	1
Escolaridade	4 167	5.5748	4.4612	0	24
RendCl1	4 167	0.0986	0.2982	0	1
RendCl2	4 167	0.1140	0.3178	0	1
RendCl3	4 167	0.1320	0.3385	0	1
RendCl4	4 167	0.1176	0.3222	0	1
RendCl5	4 167	0.1133	0.3170	0	1
RendCl6	4 167	0.1094	0.3122	0	1
RendCl7	4 167	0.0821	0.2745	0	1
RendCl8	4 167	0.0943	0.2923	0	1
RendCl9	4 167	0.0674	0.2508	0	1
MauES	4 167	0.3525	0.4778	0	1
Fuma	4 167	0.1433	0.3504	0	1
Limitado	4 167	0.0197	0.1389	0	1
Adoentado	4 167	0.2755	0.4468	0	1
DoenteCP	4 167	0.1759	0.3808	0	1
DoenteLP	4 167	0.3278	0.4695	0	1
Diabetes	4 167	0.1152	0.3193	0	1
Asma	4 167	0.0840	0.2774	0	1
Bronquite	4 167	0.0466	0.2107	0	1
Alergia	4 167	0.2011	0.4009	0	1
TA	4 167	0.3062	0.4610	0	1
DorCostas	4 167	0.6297	0.4829	0	1
Fisio	4 167	0.0492	0.2163	0	1
Insulina	4 167	0.0144	0.1191	0	1
ADSE	4 167	0.1152	0.3193	0	1
Subsistema	4 167	0.1622	0.3687	0	1
SNS	4 167	0.8174	0.3864	0	1
Seguro	4 167	0.0578	0.2335	0	1

Tabela 3-33– Estatística descrita da variável dependente segundo MPI com amostra sem outlier

Intensidade	Freq.	Percent	Acum.
Imagem=0	1452	34.85	34.85
Analises=1	2715	65.15	100
Total	4167	100	

Tabela 3-34 – Estatística descritiva da amostra com exclusão de outliers

Probit	Intensidade	
	Coef	Valor-t
C cent saude (-)3 meses; Sim=1	0.020	0.413
C consult priv (-)3 meses; Sim=1	-0.157 ***	-3.408
C Hosp Cl (-)3 meses; Sim=1	-0.239 ***	-4.042
Norte; Sim=1	-0.197 *	-2.466
Centro; Sim=1	0.000	-0.003
LVT; Sim=1	-0.198 ***	-2.425
Alentejo; Sim=1	-0.146	-1.653
Sexo feminino; Sim=1	-0.124	-1.254
Homem casado; Sim=1	0.149	1.432
Idade em anos	-0.027 **	-3.282
Quadrado da idade / 10 000	2.800 ***	3.528
Reformado; Sim=1	0.037	0.622
Desempregado; Sim=1	-0.116	-1.093
Anos escol aproveitamento	0.005	0.667
Rend mens fam inf 217€; Sim=1	0.005	0.045
Rend mens fam 217€ e 314€; Sim=1	-0.017	-0.150
Rend mens fam 314€ e 421€; Sim=1	-0.014	-0.128
Rend mens fam 421€ e 546€; Sim=1	-0.009	-0.083
Rend mens fam 546€ e 678€; Sim=1	0.042	0.381
Rend mens fam 678€ e 814€; Sim=1	-0.094	-0.860
Rend mens fam 814€ e 945€; Sim=1	-0.191	-1.724
Rend mens fam 945€ e 1235€; Sim=1	-0.064	-0.603
Rend mens fam 1235€ e 1681€; Sim=1	-0.138	-1.253
Mau/mt mau E Saud; Sim =1	-0.107 *	-2.022
Fuma; Sim =1	-0.187 **	-2.957
Act fisica limitada; Sim=1	0.337 *	2.019
Sentir mal (-)duas sem.; Sim=1	0.158 **	2.758
Doente (-)3 meses; Sim =1	-0.225 ***	-3.476
Doente (+)3 meses; Sim =1	-0.207 ***	-3.372
Diabetes; Sim=1	0.318 ***	4.268
Tem asma; Sim=1	-0.074	-0.990
Tem bronquite cronica; Sim=1	-0.083	-0.848
Tem/teve alergias 12meses; Sim=1	-0.092	-1.759
Tem tensao alta; Sim=1	0.020	0.422
Dores nas costas; Sim=1	-0.072	-1.531
Sess fisioterapia; Sim=1	-0.318 ***	-3.425
Insulina; Sim=1	0.306	1.455
Benefic da ADSE; Sim=1	0.062	0.554
Benefic de Subsistema; Sim=1	0.065	0.383
SNS; Sim=1	0.156	1.066
Seguro de saude; Sim=1	-0.078	-0.840
Constant	1.269 ***	4.100
N	4167	
log-likelihood	-2563.808	
legenda: *p<0.05; ** p<0.01; ***p<0.001		

Tabela 3-35 – Modelo probit para variável dependente de intensidade com uma metodologia MPI e com exclusão dos outlier da amostra

Do ajustamento do modelo probit aos dados observados, verifica-se que tem capacidade de classifica correctamente 66,47%. No entanto, altera-se de forma relevante a proporção de falsos positivos face aos falsos negativos, que tem como contrapartida um aumento relevante da sensibilidade e uma redução igualmente relevante da especificidade. O indicador de Youren é agora  $J = 0,098$ . Assim, apesar do modelo probit com a amostra sem outlier melhorar no seu conjunto a capacidade de classificar correctamente, no que diz respeito à relação de falsos positivos e falsos negativos revela um empobrecimento, pois aumenta a assimetria entre eles, de que resulta numa redução do índice de Youren (tabela 36).

O novo modelo probit com a variável dependente *Intensidade* estimado a partir de uma amostra expurgada de observações outlier revela algumas alterações relevantes para a discussão dos resultados.

Modelo Probit: Intensidade		
Sensibilidade	Pr( +   D)	93.04%
Especificidade	Pr( -   ~D)	16.80%
Valor predictivo positivo	Pr( D   +)	67.65%
Valor predictivo negativo	Pr( ~D   -)	56.35%
Falso positivo	Pr( +   ~D)	83.20%
Falso negativo	Pr( -   D)	6.96%
False + rate for classified +	Pr( ~D   +)	32.35%
False - rate for classified -	Pr( D   -)	43.65%
Classificados correctamente		66.47%

Tabela 3-36 – Quadro de análise comparativa dos valores gerados pelo modelo e os valores observados com exclusão de outliers da amostra

A análise das variáveis explicativas respeitante a consultas médicas em centros de saúde, consultórios privados, ou hospitais e clínicas privadas permite agora constatar que há uma alteração no padrão de resultados. A consulta médica em centros de saúde deixou ter um coeficiente negativo e manifesta agora um coeficiente positivo sugestivo de aumentar a probabilidade de uma estratégia de utilização de ACD por análises clínicas, embora sem significado estatístico. Em contrapartida as consultas médicas em consultório privado, ou hospital e clínica privada continuam a revelar-se estatisticamente significativas, com coeficientes negativos, dando com isso indicação de favorecerem um aumento de probabilidade de utilização mais intensa de ACDi.

Da comparação do modelo agora estimado, com o modelo probit estimado com a amostra integrando as observações outliers, destaca-se a circunstância do entrevistado da região Norte aumentar de modo significativo a probabilidade de estar associado a um consumo mais intenso de imagiologia. De modo semelhante, acontece agora com a variável respeitante a hábitos de consumo de tabaco. A variável *Fuma* apresenta-se como um resultado expectável, dada a reconhecida associação entre este hábito de consumo e uma redução do stock de saúde devido a doenças do sistema respiratório.

Assim, a exclusão das observações correspondentes ao trinta entrevistados outlier, repõe os resultados em coerência com o observado quando se adoptou uma metodologia MLI, reportada à adição de frequências, em lugar de uma padronização com referência a uma média amostral por tipo de serviço.

No seu conjunto, os resultados estão em coerência com o princípio geral que tinha sido sugerido com base nos modelos de contagens. Em primeira instância a utilização dos ACD parece estar sujeita a variabilidade regional. Quanto a este dado de momento pouco se poderá acrescentar. Não é conhecido se o efeito isolado é a resultante de uma estrutura de oferta de empresas produtoras de ACD que facilite o acesso, ou se denota práticas

prescritoras dissimilares de região para região, ou mesmo se é a resultante de assimetrias na distribuição de características da população geradoras de estados de saúde com especificidade regional que ajude a explicar as assimetrias. Em segundo lugar, fica reconhecido o papel instrumental dos ACD, como parte de uma função produção saúde na dependência de um processo de decisão do médico, quando associado a um stock de saúde diminuído de que carece investimentos em serviços de saúde para reposição dos níveis de saúde. Em terceiro lugar, os dados sugerem uma distinção entre médicos de centros de saúde de um lado e os médicos em regime privado de outro, quando se isola a intensidade de utilização de serviços de ACD. Os modelos de contagem davam sustento a esta ideia, quando se estudou a percepção da qualidade dos serviços prestados pelos médicos, os modelos de probit estão em coerência com a inferência ao estabelecerem um aumento de probabilidade de utilização de famílias de ACD, em função do tipo de consulta.

Na discussão dos dados parece haver sugestão de um comportamento médico que incumpra o critério de agente perfeito. Há elementos disponíveis para manter a hipótese de trabalho que estabelece a intensidade de ACD como parte de um processo de sinalização de esforço ao doente/utente dos serviços médicos. De facto, parece haver uma associação entre uma percepção favorável e um maior intensidade de utilização de ACD, que se diferencia quanto ao tipo, por categoria de médico (público vs privado). Vem que médicos em centros de saúde tendem a manifestar intensidade de prescrição predominantemente com análises clínicas, enquanto médicos em regime privado recorrem à imagiologia.

Este resultado é antecipado pela sistematização formal das relações de agência em regime de assimetria de informação. Todavia, os dados devem ser interpretados com cautela, pois não permitem estabelecer relações de causalidade inequívocas. Não está esclarecido que a diferente estratégia não resulte de haver uma população distinta, com necessidades de serviços de saúde assimétricas, em cada segmento de oferta de serviços médicos que em consequência gera requisições de ACD específicas.

Fica a sugestão de que está associado a doentes com maior gravidade a utilização de exames de imagiologia com maior intensidade. Uma interpretação cautelosa dos dados impõe que se recorde não ser possível extrapolar daqui que nos serviços privados haja uma população com características de saúde de maior gravidade, apenas por utilizarem de forma mais intensa ACDi. Do mesmo modo, que com os dados disponíveis não é possível estabelecer que os níveis de intensidade verificados traduzam um aumento de utilização de ACD, sem ganhos marginais de saúde, denotando com isto um comportamento de agente imperfeito. Esta questão carece naturalmente de investigação mais aprofundada, de que se faz registo agora e passará por se ser capaz de um recurso uma variável proxy eficaz para “gravidade” quando há reduções de stock de saúde.

### 3.5. Comentários finais do capítulo

O ponto de partida para o capítulo reside na noção genérica de função produção saúde, nos termos da qual os cuidados de saúde são factores de produção e não um fim em si mesmo. A concepção teórica fundadora aceita que o indivíduo persegue objectivos de nível de saúde e que para realizar esse desiderato deverá consumir serviços de saúde, que ganham valor na medida em que permitem alcançar ganhos marginais de saúde conjugadamente.

A utilização de ACD é uma procura derivada de uma função produção saúde, que vive na dependência de uma decisão de consumo do médico. É razoável presumir que a utilização de ACD deve com isto ficar na dependência de características do indivíduo ditado pelo seu estado de saúde, pelas características do médico e por uma restrição orçamental exógena ao processo de decisão.

A concepção geral atinge um nível de complexidade suplementar, quando se admite que entre o médico e o doente se cria uma relação de agência ditada por uma assimetria de informação. Neste sentido os serviços de saúde integrados na função produção saúde vivem de uma competência particular atribuída ao médico, a quem se reconhece que poderá nem sempre agir como agiria o doente se tivesse toda a informação que o médico detém. O médico poderá não actuar como um agente perfeito e ensaiar conciliar a maximização do benefício do doente, com a maximização da sua própria função utilidade, tudo isto sujeito a uma restrição de orçamento.

No trabalho empírico conduzido houve espaço para evidenciar a associação entre a utilização de ACD nas suas múltiplas tipologias, ou linhas de serviços e as características individuais de estado de saúde. Parece com isto ter ficado materializada a ideia que atribui aos ACD um papel instrumental na função produção saúde.

Em contrapartida não foi documentado um papel relevante do nível rendimento familiar para explicar as variações de utilização de ACD. No entanto, quando aferido pelo custo de oportunidade associado ao tempo consumido na utilização de ACD, verificou-se que uma menor quebra de rendimentos individual está associada a um aumento de probabilidade de utilização.

Há razões para acreditar que o regime de financiamento dos cuidados de saúde em Portugal continental, salvaguarda a minimização das barreiras de acesso por razões de rendimento. O custo monetário no momento de consumo torna-se irrelevante, deixando o esforço financeiro fundamental do lado do contribuinte. Agora, as quebras de rendimento do trabalho geradas por tempo consumido em deslocações a unidades para execução dos ACD e serviços médicos é uma restrição que fica totalmente a cargo do indivíduo. Ora, os dados apresentados dão sustento a esta dualidade de apreciação da restrição orçamental. Se é

verdade que as variáveis de rendimento monetário familiar estudadas não parecem assumir um papel determinante no condicionamento/facilitação do consumo de ACD, já a situação de desempregado e de reformado têm alguma capacidade de explicar aumentos de intensidade de utilização de ACD.

A modulação dos níveis de utilização dos ACD atribuíveis às características dos médicos foi consagrado com variáveis que encaravam o local de prestação de serviços como proxy da tipologia deste agente. Consideram-se três localizações distintas identificadas no INS98/99, a saber: centro de saúde; consultório privado; hospital ou clínica privada. Admitiu-se que estas três localizações se agregavam em torno de duas características fundamentais e que estas decorriam da natureza do proprietário das unidades de saúde. Estava em causa a propriedade pública no caso dos centros de saúde e propriedade privada associada a consultórios e hospitais ou clínicas privadas. De seguida considerou-se que a natureza da propriedade tinha associada a si a capacidade de diferenciar entre si os médicos quanto ao regime de reembolso da função trabalho médico, onde é corrente encontrar-se um regime assalariado no quadro da actividade em serviços públicos e um pagamento ao acto, ou outro sistema variável indexado à produção de actos, na actividade privada. O desenvolvimento teórico inicial enunciou as consequências antecipáveis num quadro teórico em que o médico não é agente perfeito, como se admite ser a regra, mais do que a excepção.

O enunciado de um agente imperfeito, com assimetria de informação entre o doente e o médico, num contexto de rendimentos indexados à produção de actos, onde as acções não são observáveis nem obedecem ao critério objectivável de “escrutínio em tribunal” (Zweifel et al. 2006), torna expectável que o médico empreenda iniciativas que visem sinalizar ao seu doente o esforço colocado na maximização do seu estado de saúde, mesmo quando estas iniciativas têm um ganho marginal de saúde que não garante uma posição de equilíbrio face ao custo marginal induzido. Ora, foi equacionada a hipótese de trabalho que a utilização de ACD poderiam obedecer a um mecanismo de produção de sinais que indiciam esforço pelo médico, sobretudo quando associado ACD a uma plataforma tecnológica mais sugestiva como a que se atribui aos ACDi.

Uma percepção de qualidade boa/muito boa dos serviços prestados pelo médico, por parte dos entrevistados do INS98/99, está associada a uma aumento de intensidade de utilização de ACD. Verificou-se ainda que a associação da intensidade servia para diferenciar a tipologia de médico considerado (cuidados de saúde em regime privado, ou público).

Registou-se que a percepção favorável da qualidade de prestação de serviços médicos estava associado à utilização de agregados de exames da área da imagiologia, enquanto que a percepção de boa/muito boa da qualidade dos serviços médicos nos centros

de saúde estava associada a níveis de utilização mais intensos de agregados de ACD com análises clínicas. Ora, resultados em secções subsequentes vieram confirmar que a prática médica, em instalações privadas, sugere um uso mais intenso de ACDi.

Os resultados parecem indicar que se trata da manifestação dum comportamento atribuível a um agente imperfeito. No entanto, deve ser reconhecido que os dados recolhidos e tratados são insuficientes para esclarecer esta hipótese de trabalho de forma definitiva. Fica por saber se a utilização ACDi de modo mais intenso decorre das características clínicas da população, ou se estão presentes mecanismos mais complexos de integração sistémica, entre pares.

É reconhecido que os sistemas públicos e privados interagem, por vezes em concorrência, noutras em complementaridade. Ora, não é evidente neste momento se decorrem mecanismos de especialização funcional, tacitamente assumidos entre pares, que conduzam a determinados segmentos populacionais a utilizar preferencialmente serviços públicos, ou privados, e deste modo gerar estratégias peculiares de investigação clínica.

Do mesmo modo, os dados não permitem excluir a presença de processos de auto-referenciação, sobretudo no caso dos hospitais e clínicas privadas, que em regra são unidades de saúde privadas com plataformas de prestação de serviços multi-oferta, dando a possibilidade ao doente de no mesmo espaço usufruir de vários tipos de serviços, com custo de oportunidade em tempo reduzidos. A presença de mecanismos de auto-referenciação seriam só por si justificativos de maior intensidade de utilização de ACDi nas unidades privadas de saúde, que poderá resultar em exames executados pelo próprio médico prescritor, ou de benefícios resultantes de uma posição de propriedade no equipamento produtor de ACDi que o próprio médico requisita, ou mesmo pelo simples facto de ser colaborador, e em consequência dar uma atenção especial ao sucesso empresarial de uma unidade privada de saúde com equipamento de imagiologia, com a maximização da produção.

Os resultados produzidos são igualmente omissos no tratamento da medicina defensiva. Fica por saber se uma maior intensidade de investigação de diagnóstico por ACDi estará associada a uma estratégia de minimização do risco, por parte de um agente económico avesso ao risco. Ao majorar a intensidade de meios de diagnóstico da área da imagiologia, o médico em regime privado poderá desejar colocar-se ao abrigo de uma atribuição de negligência. O recurso a tecnologia médica diferenciada serviria assim de expediente defensivo contra uma possível adversidade, que permitirá ainda um rendimento marginal e a maximização da satisfação do utente. Estas hipóteses de trabalho são relevantes e sugerem investigação futura em linha de continuidade com os resultados agora alcançados.





## **4. Análise da utilização de ACD associada ao processo de tomada de decisão do médico**

Nas secções e capítulos precedentes procedeu-se a uma revisão da utilização dos ACD no sistema de cuidados de saúde tal como o conhecemos. Teve lugar uma avaliação do comportamento dos agentes económicos a partir dos dados de consumo. Propõe-se agora, dar corpo a um enunciado teórico que visa a sistematizar o comportamento do médico na utilização de ACD. Daqui decorrerá uma inferência de modalidades alternativas de aquisição de destes serviços no contexto dos cuidados de saúde primários. A concluir o capítulo materializa-se a solução proposta, com uma simulação aplicada à aquisição de exames de imagiologia no âmbito das convenções do SNS com unidades de saúde privadas.

Na primeira secção do capítulo, começa-se por analisar os fundamentos do processo de decisão que conduz os médicos à utilização de ACD na sua actividade clínica. É dado relevo ao processo cognitivo de decisão médica e em particular retratam-se as acções que conduzem à recolha de informação sobre o estado de saúde do doentes, num ambiente ditado pela incerteza. Evoca-se os fundamentos conceptuais do valor da informação a partir da ideia fundadora de utilidade esperada de Arrow (1972). Adopta-se em larga medida uma sustentação teórica a partir de uma sistematização “bayesiana” proposta por Bernardo e Smith (2000), com uma metodologia de exposição formal dada por definições, proposições e demonstrações dos autores. Trata-se de sugerir um quadro normativo de referência para o decisor racional num contexto de incerteza, num processo de tomada de decisão e inferências baseado em probabilidades subjectivas.

Pretende-se de seguida extrapolar consequências para os mecanismos formais de financiamento da actividade médica, a partir de uma análise da função utilidade do financiador ditada por um benefício e um custo esperado associado à aquisição de serviços de diagnóstico. Defende-se que a actividade médica é ditada por propriedades não observáveis, impostas por características únicas e indivisíveis associadas a cada prestador de cuidados de saúde, que não é objecto de formalização contractual. É reconhecido que a racionalização na utilização dos meios de diagnóstico é contingente a um esforço individual colocado pelo decisor na avaliação do valor esperado de recolha de informação marginal. Passa-se em revista o quadro teórico sugerido por Zweifel et al. (2009) de que decorre um mecanismo de reembolso da actividade médica. São analisadas as modalidades de reembolso geradoras dos necessários incentivos à maximização do esforço na avaliação do valor da informação associada à utilização de ACD, com soluções do tipo “first best” e respectivas alternativas “second best”.

A terminar o capítulo passa-se em revista algumas implicações das considerações teóricas para o sistema de saúde português. Sustenta-se que o modelo corrente em Portugal de aquisição de ACDi no âmbito das relações entre o SNS e o sector convencionado, não gera no médico prescriptor incentivos a uma maior eficiência no processo de decisão de recolha de informação de diagnóstico. É defendido um modelo alternativo, com um fluxo financeiro que coloque o médico em sintonia com a função objectivo do financiador. Ilustra-se o argumento com a simulação de um mecanismo de aquisição de exames de diagnóstico por imagem com dados retirados da realidade nacional do sistema de cuidados de saúde.

#### **4.1. A informação como bem de troca**

Há na literatura o reconhecimento de uma tendência quase universal de crescimento da despesa em cuidados de saúde na generalidade dos países desenvolvidos e entre os factores com capacidade explicativa desta dinâmica de consumo de recursos financeiros, vem amiúde a utilização cada vez mais intensa de tecnologia pelos prestadores de serviços médicos na sua actividade assistencial (Frognier et al. 2011). Está no entanto por determinar, se é uma consequência directa de uma abordagem clínica com o uso crescente de instrumentos de diagnóstico e terapêutica de graus de sofisticação tecnológica superiores aos do passado, que com o tempo se tornaram de utilização corrente na prática clínica, ou antes a resultante de mecanismos de financiamento geradores de incentivos para uma maior recurso a tecnologia (Getzen 2000; Okunade e Murthy 2002).

Para um melhor entendimento deste efeito e do seu mecanismo causal, deve atender-se às particularidades de utilização da tecnologia no contexto da actividade médica. No entanto, importa começar por reconhecer, que a utilização de tecnologia aplicada ao diagnóstico se inscreve num processo de tomada de decisão que decorre num ambiente de incerteza, dada a indefinição da natureza do problema clínico e a incapacidade de estabelecer com rigor qual o grau de sucesso expectável da intervenção clínica (Arrow 1963).

De facto, presume-se amiúde que o médico é portador de uma informação, que se traduz numa matriz de crenças, fundadas na sua formação, na sua cultura, na sua prática anterior, que permitem numa primeira fase enunciar alguns padrões que insinuam um reconhecimento da natureza do problema clínico colocado pelo doente (Groopman 2007). A sistematização da informação clínica recolhida pelo médico no contexto de uma observação clínica é simultaneamente redutora e fugaz. Admite-se por isso que o médico procura estabelecer um modelo explicativo da sintomatologia, a partir de um padrão pré-definido, que ele domina fundado em pressupostos cientificamente sustentados, com a identificação

das causas fisiopatológicas prováveis, de que se infere a progressão expectável doença e a atitude terapêutica mais ajustada para maximizar o estado de saúde do doente.

Trata-se de um exercício cognitivo, onde o médico interage com a realidade expressa na observação clínica. Toda a informação complementar sistematizada infere um estado de saúde que torna possível construir um modelo mental segundo categorias, que aqui se sugere sejam sistematizadas ao longo de uma árvore de decisão. Os ramos são percorridos por via da fundamentação ou da infirmação de hipóteses de investigação, pelo registo ocasional de dados e pela recolha sistemática de novos dados sobre a realidade clínica do doente.

Ao médico é ainda dado saber que se move num contexto adverso, determinado pela escassez de recursos de suporte à sua actividade, pelo custo de oportunidade medido em tempo destinado à prestação de cuidados de saúde a um dado doente. Junta-se ainda, a exigência de um tempo breve destinado à investigação da situação clínica e intervenção terapêutica, dado por imposição ética e deontológica e pela urgência de resultados em tempo útil.

Ao sistema de decisão do médico, em si mesmo complexo, acresce uma forte presença de restrições que não são neutras e que conduzem este decisor à necessidade de maximizar uma função utilidade, que expresse os seus próprios interesses e os dos doentes a quem presta cuidados de saúde. Num contexto de grande fluidez, onde a máxima restrição admissível é, de facto, a que resulta do bom uso dos meios ao seu dispor, com dispensa de garantia de resultados.

O médico não é portador da força milagreira de um predestinado. Antes, está sujeito a um escrutínio do seu processo de tomada de decisão, marcado por circunstâncias variadas, pelo estado de saúde do doente, por um tempo, um espaço e um modo de intervenção médica, onde a utilização de tecnologia médica disponibilizada pela economia deverá ser moldada por uma intensidade considerada “ajustada”.

A ponderação do valor técnico da decisão médica é num primeiro momento conduzida pelos pares do prestador de cuidados de saúde, a quem o decisor político admite delegar competências de vigilância científica-técnica por auto-regulação. Visa-se assim, ponderar a justeza do caminho tomado no processo de resolução do problema.

Todavia, para a análise económica da decisão médica a comunidade mune-se de instrumentos metodológicos que extravasam a arena médica técnico-científica, impondo modelos de avaliação que sugerem a necessidade de identificar incentivos e mecanismos de relação entre os agentes em presença.

Exercitam-se de seguida argumentos que dão sustento a um modelo de tomada de decisão do médico que interpreta o sentido da recolha de informação de diagnóstico, ponderada no processo de decisão médica. Com este ponto de partida segue-se para a

discussão dos regimes de incentivos presentes e os efeitos que sistemas alternativos de transferência de recursos financeiros a partir do organismo financiador de cuidados de saúde gera nos produtores de serviços de saúde.

A vertente económica do processo de tomada de decisão, obriga necessariamente a identificar o valor marginal da recolha de informação por uma técnica de diagnóstico. Neste caso, trata-se do custo marginal resultante da recolha de informação, como contrapartida da utilidade marginal para a atitude médica face ao utente dos serviços de saúde. Procura-se, identificar os momentos de equilíbrio de mercado, quando o bem “informação” decorre num ambiente transaccional entre um cliente e um fornecedor, bem identificados enquanto agentes económicos com funções objectivo dissonantes.

No limite procura-se analisar as consequências geradas pelo sistema de financiamento de cuidados de saúde. Admite-se que o mecanismo de transferência de recursos financeiros adoptado interage com a conduta de investigação clínica adoptada pelo médico. Todavia, o estudo da interacção deve ser consonante com o modelo de tomada de decisão utilizado pelo médico na sua prática clínica. Assim, no imediato constrói-se um modelo normativo de tomada de decisão, com ênfase particular na utilização de técnicas auxiliares de diagnóstico na prática médica, para num segundo momento se argumentar as consequências dos diferentes paradigmas de financiamento na utilização de técnicas produtoras de informação de diagnóstico pelo médico.

#### **4.1.1 Tomada de decisão sob incerteza**

Como já foi argumentado, a relação entre o médico e o seu doente estabelece-se num ambiente de incerteza. O decisor não detém a informação completa e a que está disponível é amiúde imprecisa e fragmentada. A categoria de diagnóstico a aplicar ao agregado de sinais e sintomas registados é por isso mesmo formalmente entendido como um exercício probabilístico. A atitude terapêutica a adoptar, em cada situação clínica, nem sempre decorre liberta de alguma experimentação casuística.

Com alguma frequência os prestadores de cuidados de saúde lidam com categorias de diagnóstico vagas, que conduzem a técnicas de investigação, que apenas permitem estabelecer a natureza do estado fisiopatológico observado por um método de exclusão das partes, cortando ramos na árvore de decisão, ensaiando a enunciação de um padrão semiológico. No processo de tomada de decisão o médico é forçado a recolher a informação suplementar, ensaia novas abordagens de recolha de dados que permitam fundamentar algumas hipóteses de trabalho e excluir outras.

Estrutura-se de seguida uma abordagem centrada nas fundações do processo de tomada de decisão do médico que começa por ser detentor de um dado estado de conhecimento sobre o estado de saúde do seu doente, num momento  $t$ , e que deverá optar

se segue para uma “acção terapêutica terminal” (imediate), ou em alternativa se contempla a necessidade de recolha de melhor e mais informação, que possibilite tomar uma decisão mais bem fundamentada, ainda que num momento posterior  $(t + 1)$ . Pretende-se discutir o sustentáculo racional da recolha de informação, que por fim conduzirá à tomada de decisão.

Não se procura disputar o rigor e o valor da decisão final, seja por uma acção terapêutica, seja por deixar o processo clínico percorrer a sua “história natural” até ao fim. Está apenas em causa rever o processo de tomada de decisão que poderá levar o médico a recolher mais informação sobre o doente, a partir de fontes de informação sustentadas em complexos tecnológicos. É irrelevante procurar aferir o fundamento técnico-científico da tomada de decisão, a partir de modelos fisiopatológicos fundados em evidência científica. Antes está no horizonte deste ensaio académico desenvolver um modelo normativo do processo de tomada, sustentado numa dada informação *ex-ante*, num sistema de crenças de que o sujeito da decisão é portador e da informação recolhida, que por fim conduzirá a uma dada acção com consequências observáveis.

É na sua génese um problema partilhado por todos os seres cognoscitivos, sempre que são chamados a tomar decisões sob incerteza. Trata-se aqui de elaborar uma extrapolação para o processo de tomada de decisão do médico, que determina o consumo de recursos financeiros relevantes, uma vez que toda a informação solicitada pelo decisor é produzida e processada por terceiros em equipamentos de saúde tecnologicamente diferenciados.

É sabido que o médico quando determina o consumo de técnicas complementares de diagnóstico, está efectivamente a originar a aquisição de informação, que tem como único objectivo ser incorporada no seu processo cognitivo de avaliação do estado de saúde do doente. No entanto, é ainda verdade que a recolha de mais informação impõe um regime transaccional que configura a informação como um bem intermédio, que o agente do doente integra na função produção “prestação de cuidados de saúde”. A opção por recolha de mais informação complementar de diagnóstico ganha assim uma dimensão económica, onde se deverá identificar as condições de equilíbrio em que o decisor deixe de encontrar um custo marginal de mais informação inferior à utilidade marginal dos dados recolhidos.

A aquisição de meios complementares de diagnóstico retrata um processo de tomada de decisão complexo, pois o valor efectivo da informação adicional só será de facto conhecido depois de ter sido produzida e nunca antes. No momento da tomada de decisão por consumo de mais informação, apenas são conhecidos os dados do problema já recolhidos e a matriz de crenças dominada pelo médico, tudo o resto são expectativas quanto à importância da informação esperada para uma dada atitude terapêutica.

O prestador de cuidados de saúde começa por recolher dados a partir de um exame objectivo, sistematiza-os no contexto de uma história clínica e de alguma informação de

diagnóstico pré-existente. A partir desse momento é possível admitir o estabelecimento de um regime crenças firmado em presumíveis nexos de causalidade explicativos da situação clínica observada e que conduz o médico à expectativa de uma evolução da doença. O decisor deverá rever mentalmente um conjunto complexo de atitudes terapêuticas singulares, ou padrões com linhas orientadoras mais apropriados ao estado de saúde conhecido.

#### 4.1.1.1 Prolegómenos da racionalidade na decisão médica

Os fundamentos da decisão sob incerteza são independentes da natureza do problema económico em debate, pois remetem para mecanismos normativos que autorizam a utilização do atributo de “escolha racional”, por contraponto a uma escolha que não mereça essa tipologia. No confronto da análise normativa, por oposição a uma análise positiva dos agentes, será dado maior empenho à sistematização do padrão normativo.

A revisão dos pressupostos conceptuais da decisão racional num contexto de incerteza são independentes da especificação económica do programa de investigação. Como consequência, só num segundo momento desta secção se destacará as consequências das inferências para o contexto da decisão médica e por fim elabora-se sobre algumas implicações na esfera da análise económica.

A abordagem normativa que se desenvolve visa estruturar uma conceptualização, que antes mesmo do exame da sua capacidade explicativa deverá encontrar no valor heurístico da proposta teórica uma dimensão instrumental para a discussão da conduta do decisor teorizado.

Num contexto de incerteza, o agente sustenta-se em crenças sobre a ocorrência de eventos futuros para produzir decisões. A escolha deverá resultar da capacidade do decisor ordenar os eventos esperados, de acordo com as suas preferências. A conduta do médico será orientada pela exigência de maximizar a sua utilidade. Será expectável que a função utilidade do tomador de decisão contemple a sua utilidade sobre as consequências das acções a desencadear, onde se inscreve a maximização do resultado de saúde final do doente. A escolha do médico recairá sobre a acção que gere maior utilidade esperada.

Admite-se agora que os graus de crenças deverão ter uma tradução métrica probabilística  $\alpha$ , num intervalo de números reais  $[0, 1]$ , de tal modo que  $0 \leq \alpha \leq 1$ , onde as probabilidades materializam as expectativas de ocorrência dos eventos aleatórios, a partir da informação que o decisor dispõe num dado momento.

Assim, dado um espaço fundamental  $\Omega$ , com todos os acontecimentos possíveis de uma experiência aleatória, o decisor terá um espaço de probabilidade definido por  $(\Omega, \Theta)$ , em que o conjunto dos estados da natureza  $\Theta$  é o  $\sigma$  – álgebra ou conjunto de eventos

aleatórios. Ao decisor cumpre expressar a sua opção entre acções alternativas, com consequências incertas, de um modo sequencial e binário. O decisor expressa a sua escolha, optando por uma acção definida por uma função  $a(\cdot)$ , com domínio em  $(\Omega, \Theta)$  e contradomínio num espaço consequências  $Y$ .

**Definição 1** (Problema de decisão) – O problema de decisão é dado por  $(\Theta, \mathcal{Y}, \mathcal{A}, \succsim)$ :

1.  $\Theta = (\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_n)$  - é o conjunto de estados de natureza, mutuamente exclusivos, que não são directamente observáveis e apenas se conhecem pelos resultados das acções, numa experiência aleatória.
2.  $Y$  - é o conjunto das consequências aceitáveis.
3.  $\mathcal{A} = (a_1, \dots, a_n)$  - conjunto das acções possíveis, consistindo em funções que identificam partições finitas de  $\Omega$  e relacionam os estados em  $\Theta$  com conjuntos ordenados em  $Y$ .
4.  $\succsim$  - estabelece a ordenação, segundo um mecanismo binário entre elementos de  $A$ .

■

O decisor encontra a sua opção a partir de uma partição de  $\Omega$  em  $\{\theta_j\}$ , com base num conjunto consequências  $\{y_j\}$ , de tal modo que  $a^{-1}(y_j) = \theta_j$ . Trata-se assim de estabelecer, que dado um conjunto de acções disponíveis  $\{a_i : i \in I\}$ , haverá para cada acção disponível  $a_i$  um conjunto de estados da natureza  $\{\theta_j : j \in J\}$  e um conjunto de consequências  $\{y_j : j \in J\}$ , onde:

- Cada conjunto  $\{\theta_j : j \in J\}$  é uma partição de  $\Omega$
- Os conjuntos  $I$  e  $J$  são finitos
- A escolha da acção  $a$  determina optar por  $(\theta_j, y_j)$ , de tal modo que  $a(\theta_j) = y_j$ , a partir da informação disponível num dado momento.

Da definição 1., decorre a inferência que a racionalidade da tomada de decisão exige do agente a explicitação das suas preferências, de um dos modos seguintes:

- $a_1 \succ a_2$  - estabelece que  $a_1$  é preferido a  $a_2$
- $a_1 \sim a_2$  - informa que  $a_1$  é indiferente a  $a_2$
- $a_1 \succsim a_2$  - significa que  $a_1$  é preferido ou indiferente a  $a_2$

A definição 1. sugere duas notas imediatas. Em primeiro lugar, deve ser observado que nem todos os resultados são aceitáveis, (por exemplo, a morte não é uma opção), logo nem todas as acções são elegíveis pelo decisor para o seu menu de possibilidades, mesmo que teoricamente elegíveis para um menu de possibilidades ao dispor do médico. O segundo ponto decorre da ideia que a utilidade associada a cada acção é determinada pela consequência esperada dessa escolha. Ora, sustentado numa distribuição de probabilidade de cada ocorrência e recorrendo à noção matemática do valor esperado, vem para uma dada variável aleatória  $X$ , de tipo discreto, com função probabilidade  $f(x_i) = P(X = x_i) > 0$ ,  $i = 1, \dots, n$ , um valor esperado associado à expressão:  $E(X) = \sum_i x_i f(x_i)$ , quando  $\sum_i |x_i| f(x_i) < \infty$ . O resultado de  $E(X)$  é extensível a uma variável aleatória do tipo  $Y = g(X)$ .

**Proposição 1** – Considere-se a função  $a(\cdot)$  e as variáveis aleatórias  $\Theta \in Y$ , de tal modo que  $Y = a(\Theta)$ , vem:

i) Com  $\Theta$  uma variável discreta  $E(Y) = \sum_j a(\theta_j) h(\theta = \theta_j)$ ,  $j = 1, \dots, n$ , com

$$\sum_j^n h(\theta_j) = 1 \text{ uma série convergente.}$$

ii) Com  $\Theta$  uma variável contínua vem  $E(Y) = \int_{-\infty}^{+\infty} a(\theta) h(\theta) d\theta$ , sendo o integral convergente.

**Demonstração:** Resulta da definição de valor médio. ■

Assim, dada a consequência  $y_j$  associada a cada estado de natureza  $\theta_j$ , por  $a$ , para todo o  $j = 1, \dots, n$  a utilidade esperada é encontrada pela equação:

$$UE(a) = \sum_{j=1}^n u(a(\theta_j)) h(\theta_j) \quad (1)$$

mas se o espaço de estados da natureza  $\Theta$  se identificar com intervalos, do conjunto dos números reais  $\Re$  passa-se para uma distribuição contínua do tipo:

$$UE(a) = \int_{\Theta} u(a(\theta)) h(\theta) d\theta \quad (2)$$



O agente racional sob incerteza deverá perseguir a maximização da utilidade esperada, para uma função  $u(\cdot)$  não decrescente e limitada.

$$\text{Max}_a \int_{\Theta} u(a, \theta) h(\theta) d\theta \quad (3)$$

A função utilidade descrita impõe alguns constrangimentos para sustentar a escolha racional sob incerteza. Para, o conjunto  $\mathcal{A} = (a_1, \dots, a_n)$  vêm as seguintes regras axiomáticas:

- i) Reflexiva:  $a_1 \succsim a_1, \forall a_1 \in \mathcal{A}$
- ii) Transitiva: se  $a_1 \succsim a_2$  e  $a_2 \succsim a_3$  então  $a_1 \succsim a_3, \forall a_1, a_2, a_3 \in \mathcal{A}$
- iii) Comparabilidade completa:  $\forall a_1, a_2 \in \mathcal{A}$ , ou  $a_1 \succsim a_2$ , ou  $a_2 \succsim a_1$
- iv) Continuidade:  $\forall a_1 \in \mathcal{A}$ ,  $\{a: a \succ a_1\}$ , e  $\{a: a_1 \succ a\}$  são conjuntos fechados em  $R$ . ■

Assim, para uma relação de preferências das acções do tipo  $\succsim$  encontrada na definição 1, onde o médico estabelece um ordenamento das diferentes acções terapêuticas face a um qualquer estado de saúde  $\theta_j$  do doente admitido, vem:  $a_1 \succsim a_2 \Leftrightarrow U(a_1) \geq U(a_2)$  e  $a_1 \succ a_2 \Leftrightarrow U(a_1) > U(a_2)$ . De novo, importa referir que a decisão resulta de uma informação disponível no momento da tomada de decisão que estabelece uma distribuição de probabilidade do resultado da acção *ex-ante*. Não é evidente que tendo o médico domínio de informação acrescida *ex-post* tomasse a mesma linha de acção, ou que determinasse o mesmo ordenamento das acções possíveis.

Trata-se da presunção de uma revisão das probabilidades, a partir do domínio de informação *ex-post*, com a aceitação de um regime de probabilidades subjectivas associadas às crenças de que o decisor é portador. Na secção seguinte desenvolve-se esta noção dando-lhe uma dimensão formal.

#### 4.1.1.2 O paradigma *bayesiano* na decisão médica

A tomada de decisão do médico decorre num ambiente de incerteza, a partir da ponderação de probabilidades subjectivas sobre a natureza. É por isso crítico a existência de um universo de dados *ex-ante* que sustentem a avaliação subjectiva deste decisor, mas que serão objecto de revisão *ex-post*, após a interacção com a natureza a partir de informação recolhida.

A colecta de nova informação produzirá uma visão diferente do mesmo problema, induzindo novas probabilidades subjectivas. Na sua essência trata-se da revisão do conhecimento da natureza, segundo um processo sequencial de apropriação de conhecimento do mundo. Este conhecimento será determinante para as escolhas futuras sobre as acções a desencadear.

Considere-se a existência de um conjunto finito de dados da natureza, definido por  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ , de tal modo que  $x \in \chi$ , designado de ora em diante por espaço amostra, onde  $\chi \subseteq \Re$ . Os dados são observações de uma variável  $X$  aleatória, de  $n$  variáveis aleatórias  $X = (X_1, X_2, \dots, X_n)$ , com uma função distribuição  $F_0$ , que materializa a variabilidade da observação  $X$ . No entanto, a natureza é mal conhecida, tal como a função distribuição  $F_0$ .

Tome-se a família de distribuições  $\mathcal{F}$ , de que  $F_0$  é parte, e que explicita o modelo estatístico para  $X$ , vem uma função densidade de probabilidade com parâmetros suportados em  $\theta$ , com domínio no espaço-amostra do conjunto  $\Theta$ , e contradomínio em  $\Re$ , tal que  $f: \Theta \rightarrow \Re$  e o modelo estatístico  $\mathcal{F} = \{f(x|\theta): \theta \in \Theta\}$ ,  $x \in \chi$ .

Para o estado de natureza  $\theta$  e o espaço de estados da natureza  $\Theta$ , tal que  $\theta \in \Theta$ , a distribuição de probabilidade a priori é dada por  $h(\theta)$ , de que resulta uma função densidade de probabilidade a priori  $\int h(\theta) d\theta$ , quando o estado de natureza for uma variável continua no intervalo  $[\theta, \theta + d\theta]$ . As distribuições a priori  $f(x|\theta)$  e  $h(\theta)$  resultam de uma apreciação subjectiva do decisor, onde o conhecimento detido a priori se traduz numa distribuição de probabilidade para a variável aleatória  $\Theta$ .

Assim, dada a função de distribuição de  $\Theta$ , condicionada por  $X = x$ , quando derivada em ordem a  $\theta$ , vem a função densidade de  $\Theta$  condicionada por  $X = x$ :

$$h(\theta|x) = \frac{h(x,\theta)}{f(x)}$$

pelas propriedades das probabilidades condicionadas:

$$h(\theta|x) = \frac{f(x|\theta)h(\theta)}{f(x)} \quad (4)$$

como:

$$f(x) = \int_{\Theta} f(x|\theta)h(\theta)d\theta$$

está encontrado o resultado do teorema de Bayes para densidades:

$$h(\theta | x) = \frac{f(x | \theta)h(\theta)}{\int_{\Theta} f(x | \theta)h(\theta)d\theta} \quad (5)$$

onde  $h(\theta | x)$  denota a distribuição de probabilidade a posteriori, uma vez observado  $X = x$  pelo médico.

O modelo desenvolvido dá suporte à asserção corrente de que cada doente é uma ocorrência irrepetível. Do mesmo modo, é corroborada pela observação de que cada médico é único, com graus de conhecimento a priori específicos, que variam de acordo com a natureza da situação clínica, da sua experiência profissional, do contexto organizacional, entre outras características que materializam as idiosincrasias de cada decisor, com impacto na tomada de decisão. Decorre da distribuição de probabilidade a priori denotar esta especificidade, que se incorpora no universo de incerteza identificado, caracterizado pela subjectividade na atribuição de probabilidades.

A interpretação que o decisor dá aos dados disponíveis vai ser condicionada pelo conjunto observado e pelas hipóteses de trabalho que produza sobre os conjuntos de dados disponíveis num dado momento. Em consequência a informação do médico evolui da distribuição a priori  $h(\theta)$ , para um novo estado de conhecimento dado por  $h(\theta | x)$ . As inferências que as novas observações permitem ao médico fazer sobre o estado de saúde do doente terão sempre como ponto de partida uma distribuição ex-post, que na etapa seguinte do processo decisório passarão à condição de informações *ex-ante*. É uma evolução feita de incrementos sucessivos do conhecimento sobre a natureza, de recolha de dados e tomada de decisão, com um passo seguido do outro, com revisões sucessivas das probabilidades.

Assim, dada uma investigação sequencial, em duas fases, com uma observação em cada momento  $x = (x_1, x_2)$ , em que  $x_1$  decorre no primeiro momento e  $x_2$  no momento seguinte, em que ambos os dados são sempre recolhidos e no intervalo das duas recolhas não tem lugar a tomada de decisão, com  $\theta \in \Theta$ , começa-se por obter:

$$h(\theta | x_1) = \frac{f(x_1 | \theta)h(\theta)}{f(x_1)}$$

e de seguida vem:

$$h(\theta | x_1, x_2) = \frac{f(x_2 | \theta, x_1)h(\theta | x_1)}{\int_{\Theta} f(x_2 | \theta)h(\theta | x_1)d\theta}$$

dado que  $\int_{\Theta} f(x_2 | \theta)h(\theta | x_1)d\theta = f(x_2 | x_1)$ , vem:

$$h(\theta | x_1, x_2) = \frac{f(x_2 | \theta, x_1)h(\theta | x_1)}{f(x_2 | x_1)} \quad (6)$$

recorrendo de novo à expressão algébrica da distribuição de probabilidade à posteriori  $h(\theta | x_1)$ , vem:

$$h(\theta | x_1, x_2) = \frac{f(x_2 | \theta, x_1)f(x_1 | \theta)h(\theta)}{f(x_2 | x_1)} \quad (7)$$

mas uma vez que  $f(x_2 | \theta, x_1)f(x_1 | \theta) = f(x_1, x_2 | \theta)$  e  $f(x_1)f(x_2 | x_1) = f(x_1, x_2)$ , virá por fim o resultado:

$$h(\theta | x_1, x_2) = \frac{f(x_1, x_2 | \theta)h(\theta)}{f(x_1, x_2)} \quad (8)$$

Fica encontrada a distribuição de probabilidades à posteriori, a partir dos dados  $x = (x_1, x_2)$  em observações sucessivas. Do resultado encontrado retira-se que para o decisor “bayesiano” é indiferente o tratamento sucessivo, ou encadeado das duas observações consideradas. Do mesmo modo, se poderá concluir para uma análise em  $n$  fases.

Considere-se agora, ao invés, em lugar de uma análise seriada, uma dada amostra de observações  $(X_1 = x_1, X_2 = x_2, \dots, X_n = x_n)$  resulta de (1.8):

$$h(\theta | x_1, x_2, \dots, x_n) = \frac{\prod_i f(x_i | \theta)h(\theta)}{\int_{\Theta} \prod_i f(x_i | \theta)h(\theta)d\theta} \quad \theta \in \Theta \quad (9)$$

em que  $h(\theta | x_1, x_2, \dots, x_n)$  denota a distribuição a posteriori da variável aleatória  $\theta$ , dada a observação da amostra  $(x_1, x_2, \dots, x_n)$ .

Por fim, refira-se o caso do espaço de estados da natureza  $\Theta = \{\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_n\}$ , onde o doente sinaliza a presença de um agregado de estados de saúde mutuamente exclusivos.

De novo pelo Teorema de Bayes vem:

$$h(\theta_i | x) = \frac{f(x | \theta_i)h(\theta_i)}{\sum_i f(x | \theta_i)h(\theta_i)}, \quad i = 1, \dots, n \quad (10)$$

É no essencial uma generalização do resultado encontrado com o Teorema de Bayes, em que o médico vê a sua distribuição de probabilidade a priori  $h(\theta_i)$  revista a partir

da observação gerada. Para cada estado de natureza  $\theta_i$  considerado será encontrada uma distribuição de probabilidade dada uma observação  $x$ . ■

A concepção subjectivista agora revista, admite que a decisão tomada pelo agente vai estar na dependência do momento em que a decisão for realizada, se este intervalo de tempo determinar uma revisão da informação detida *ex-ante*. Decorre ainda deste modelo a imposição de que o decisor num ambiente de incerteza deverá perseguir uma estratégia de recolha de informação, antes de tomar uma decisão final que conduza uma acção com um impacto significativo no estado de saúde do doente e que resulte da maximização da utilidade esperada do médico.

O Teorema de Bayes formaliza um sistema optimizado de processamento de informação, onde o grau de conhecimento do estado da natureza tem uma dimensão probabilística subjectiva, que será revista com mais informação. O decisor deverá produzir ensaios experimentais que lhe permitam fazer a natureza “falar” e deste modo inferir dimensões ocultas da natureza. Antes de tomar uma decisão definitiva de intervenção clínica, que conduza à alteração do estado de saúde do doente, o médico persegue uma estratégia de investigação, por meio de procedimentos tecnologicamente complexos que geram dados, que em última instância dão fundamento à revisão da distribuição  $h(\theta)$ .

Depois de se rever o critério formal que sinaliza uma tomada de decisão racional sob incerteza a partir da maximização da utilidade esperada e de se ter passado em análise o modo optimizado de apropriação do conhecimento sob a natureza do problema estudado por um agente racional. É chegado o momento de especificar as bases do processo de recolha de informação que conduz à tomada de decisão final, tendo em referência um contexto de escassez de recursos e de exigência de uma acção em tempo útil, em ordem a maximizar o estado de saúde do doente.

#### **4.1.2 Recolha de informação sob incerteza**

Na sua actividade clínica o médico age mandatado pelo seu doente para decidir em seu nome, pois detém mais informação sobre o estado de saúde e sobre a melhor atitude terapêutica a tomar, naquela circunstância, do que o próprio doente. O médico recebe ainda um mandato dos organismos financiadores de cuidados de saúde para em obediência às regras de boas práticas instituídas pelos seus pares, ponderar caso a caso, a necessidade do consumo de factores de produção que permitirão a optimização do estado de saúde do doente (McGuire 2000).

Admita-se assim, que uma vez concluída a observação do doente e depois de ponderada a restante informação clínica disponível, o médico considere oportuna a recolha

de mais informação de diagnóstico, antes de tomar uma decisão definitiva. Neste caso, requisita um serviço de diagnóstico produzido numa plataforma tecnológica (por exemplo, unidade de imagiologia, ou laboratório de análises clínicas). Para simplificar a construção do argumento considere-se que há apenas dois estados da natureza relevantes: (i) saudável ( $\theta_s$ ); e (ii) não-saudável ( $\theta_{\bar{s}}$ ).

Considere-se de seguida três cenários alternativos, em que tem lugar a interacção do médico assistente do doente com peritos seus pares, que são responsáveis por produção informação complementar de diagnóstico, a partir de dados por eles recolhidos e processados. A informação produzida por peritos e transmitida ao médico assistente poderá encontrar diferentes configurações alternativas.

O exercício que aqui se propõe, começa por destacar um perito que recolhe os dados a propósito da situação clínica do doente, fazendo uso de um complexo tecnológico. Os dados são de seguida processados segundo algoritmos pré-determinados e cientificamente validados. Há a utilização de equipamentos ajustados ao estado de saúde do doente, por critérios considerados pelo perito e seus pares, como sendo sinalizadores de boa prática. Por fim, o perito estará em condições de produzir uma mensagem, que terá como consumidor final o médico que lhe referenciou o doente, a quem cumpre tomar uma decisão clinicamente relevante para maximizar o estado de saúde do doente.

A mensagem emitida pelo perito pode nesta interacção ganhar diferentes formatos<sup>1</sup>, determinado entre outras razões, pelo tipo de técnica utilizada, de patologia, de regime contratual estabelecido, etc.. Num primeiro caso, o relatório do perito deverá identificar claramente um parâmetro(s) pré-definido(s), estabelecer o intervalo de realização dos dados e esclarecer o resultado encontrado. O médico que referenciou o doente, funciona aqui como cliente da informação produzida pelo perito e irá ser o destino final do relatório pericial.

O relatório deverá remeter para uma evidência produzida, que o perito assegura cumprirem as condições metodologicamente exigíveis pela boa prática aceite pelos pares e pela norma legal em vigor. O médico por seu lado, irá tratar os dados coligidos pelo perito, como se tivesse ele próprio recolhido os dados e produzido a informação sobre o estado de saúde do seu doente, mediante a utilização da técnica de diagnóstico em causa.

Assim, tome-se a probabilidade  $h(\Theta)$ , de tal modo que  $h(\theta_s) = 1 - h(\theta_{\bar{s}})$  e o conjunto finito  $X$  dos dados possíveis para cada estado de saúde admissível, o decisor médico por aplicação do teorema de Bayes obterá as probabilidades posteriores  $[h(\theta_s | x), h(\theta_{\bar{s}} | x)]$  e por fim as probabilidades revistas serão utilizadas na equação

$$Max_{(a)} U(a) = \sum_i u(a, \theta_i) h(\theta_i | x) \quad (11)$$

<sup>1</sup> Remete-se neste ponto para a revisão proposta por Hirshleifer e Riley (1992).

com  $i \in \{s, \tilde{s}\}$ .

O médico escolherá a acção que permita maximizar a utilidade esperada, dada a situação clínica do doente conhecida num dado momento. Como anteriormente se anotou em (2) será possível generalizar o resultado encontrado para uma variável aleatória  $\Theta$  dos estados de saúde contínua, onde as ocorrências se encontram compreendidas num intervalo de reais.

A crónica relatada, descreve com algum grau de aproximação o caso da informação produzida no âmbito da patologia clínica, onde o médico solicita a realização da análise de colheitas de sangue e outros produtos fisiológicos, segundo um conjunto diversificado, mas preciso de parâmetros biológicos. O perito produz o relatório com informação por regra numérica, situando o resultado obtido num intervalo de normalidade. De seguida, competirá ao médico assistente ponderar a relevância dos dados recolhidos e transmitidos pelo perito, no âmbito da situação clínica do doente, ou mesmo, do ajustamento dos dados ao estado de saúde observado.

Diversa é a modalidade em que o perito não relata com precisão os resultados encontrados, num parâmetro pré-definido, mas antes estabelece um valor esperado  $\alpha(.)$  a partir de uma medida objectiva de ocorrência do estado de saúde estudado, com domínio num espaço de dados da natureza  $X$ , com  $x_i \in X$ . Trata-se de estabelecer uma partição de  $\Theta$ , de tal modo que  $\theta_j = \alpha^{-1}(x_j)$ .

Chegados a este ponto, impõe-se notar a admissão de fiabilidade da peritagem. Está subentendido um juízo sobre o perito, que faz presumir uma conduta rigorosa, com o máximo empenho na busca do resultado possível. O voto enunciado deverá ser integrado no âmbito das dimensões intangíveis do problema, como é também a aferição da sua capacidade no manuseio da técnica de diagnóstico. Esta cautela impõe-se para que possa ser isolado das restantes variáveis estudadas.

De facto, o perito ao fornecer uma distribuição de probabilidade, para ser credível, o cliente/médico assistente não pode ter sobre ele qualquer reserva sobre a fundamentação do parecer produzido. E deverá admitir-se ainda que a probabilidade de ocorrência estimada pelo perito decorre da aplicação do Teorema de Bayes. Adiante será discutida a implicação deste pressuposto, quando se referir a ponderação do ruído sobre a informação produzida.

Ao invés do exemplo anterior, neste cenário o médico assistente do doente beneficia de informação processada pelo perito. O exercício de peritagem decorre, de modo idêntico, da informação detida *ex-ante* pelo perito sobre o estado da natureza, do seu conhecimento técnico especializado e de uma probabilidade subjectiva que materializa crenças sobre o estado de saúde do doente.

Todavia, o médico assistente do doente perde acesso aos dados originais, restando-lhe apenas inferir quais poderiam ter sido as observações efectivamente realizadas. Face ao cenário inicial, há um balanço de ganhos e perdas a fazer. Para obviar algumas das dificuldades, junto com o relatório pericial, é por vezes remetido ao médico assistente uma selecção de alguns dos dados pré-tratados, ou semi-tratados, para ilustrar ou fundamentar as asserções produzidas no relatório do perito. Este procedimento é comum encontrar-se, por exemplo, com a informação de diagnóstico produzida a partir de técnicas de diagnóstico por imagem<sup>2</sup>.

Por último, vem o cenário em que o perito se disponibiliza para produzir uma recomendação terapêutica, sugerindo uma acção que deverá maximizar a utilidade do seu cliente, (leia-se médico assistente do doente). Trata-se de uma interacção entre pares, onde o médico assistente do doente faz uso de uma opinião pericial sobre o processo de decisão conducente à atitude terapêutica a tomar.

Esta linha de conduta do perito exige que ele conheça a matriz consequência do decisor/médico assistente identificada por  $a_i(\theta_j) = y_j$  e a sua função utilidade  $u(a, \theta)$ , tal como a sua função probabilidade posterior  $h(\theta | x)$ . Neste caso, o perito fornece a informação processada ao mais alto nível de agregação, resultando numa mensagem que torna virtualmente impossível extrair a leitura original do perito, ou a matriz de crenças do perito.

Apenas em situações excepcionais limite, se admitirá este tipo de relacionamento entre o perito e o médico assistente, pois independentemente das dificuldades impostas pela ética e deontologia da profissão médica, sabemos que a responsabilização do médico assistente impõe que este seja senhor dos seus actos, pois só ele pode responder por eles. Admite-se, que a referência mais próxima que se poderá fazer a este quadro, será num quadro de revisão dos casos por pares e neste caso não é imperioso o concurso para uma atitude médica.

Todavia, importa recordar que compete sempre ao médico assistente produzir a decisão final em qualquer uma das três alternativas ilustradas. No entanto, se em qualquer momento forem levantadas reservas aos critérios rigor e sinceridade do perito, como consequência imediata fica-se limitado apenas ao primeiro caso, devendo ser excluídos os restantes dois. Deste modo, o relatório produzido pelo perito é apenas mais uma mensagem que o decisor deverá integrar com as demais crenças anteriores e a matriz probabilidade. Donde se retira ainda que, a notoriedade e a reputação do perito não são julgamentos neutros para estes efeitos (Chalkley 2000).

---

<sup>2</sup> Na área da radiologia, ou da medicina nuclear, é frequente juntamente com o relatório do médico especialista numa destas técnicas de diagnóstico, seguir uma ou mais imagens processadas.



#### 4.1.2.1 Valor da informação

Para o decisor é crucial desenvolver uma estratégia de investigação que permita conduzir a escolhas racionais, fazendo recair sobre as hipóteses de trabalho as questões que procura ver respondidas. O agente encontra nas questões que elabora a oportunidade para conhecer a natureza, reduzindo a incerteza. De um ponto de vista estritamente económico é ainda relevante compreender os constrangimentos impostos ao decisor, quando inquire a natureza a partir de um dado pacote de ensaios disponíveis, ou mesmo, depreender o momento em que o decisor admite haver ganhos marginais esperados nulos associados a mais informação.

O conjunto de acções:  $A = (a_1, \dots, a_n)$  disponíveis ao médico, traduzem formalmente o conjunto finito de opções de intervenção clínica para maximizar o estado de saúde do doente, maximizando simultaneamente a função utilidade do médico assistente. O espaço de estados de natureza  $\Theta = (\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_n)$  denota as diferentes manifestações clínicas do doente.

A conduta terapêutica, ou acção, conduzida pelo médico é determinada pelas consequências esperadas, considerada a interacção entre os diferentes estados da natureza e as acções alternativas disponibilizadas pelo estado da arte médica. No entanto, o decisor age dominado pela incerteza, pois desconhece em rigor o estado da natureza. À informação inicial e informação da amostra junta-se uma nova fonte de informação resultante das consequências das acções. Tem-se assim, a consequência da decisão de agir avaliada pela função utilidade  $U(a, \theta)$ , com domínio em  $A \times \Theta$  e contra-domínio em  $\Re$ , que é o resultado da interacção da decisão tomada pelo agente e o estado de natureza ditado por uma constelação de sinais e sintomas que produzem um estado de saúde  $\theta$ .

Os dados observados terão uma distribuição na família  $F = \{f(x|\theta): \theta \in \Theta\}$ ,  $x \in \mathcal{X}$ , que depende do estado da natureza, são o resultado da produção de “inquéritos” ou “espionagem” da natureza para melhorar o nível de conhecimento do objecto estudado.

Do cabaz de consequências alternativas, num dado momento, algumas consequências são absolutamente inapropriadas para os objectivos que o médico se propõe. É o caso da morte do doente, que embora seja admissível no plano meramente formal, na vida prática é inaceitável considerar sequer como alternativa.

O determinismo linear, sustentado numnexo de causalidade linear será a excepção na prestação de cuidados de saúde, onde nem sempre se excluem modos de resolução de problemas por tentativa em erro, que presumem a ponderação de expectativas ou probabilidades subjectivas. As acções dos decisores deverão orientar-se pela maximização

da função utilidade  $\max_a U(a, \theta)$ , ou em contrapartida a minimização da função perda  $\min_a L(a, \theta)$  como sugerem Paulino et al. (2003).

Todavia, o médico assistente por vezes decide não optar por uma acção e em alternativa prosseguir com uma linha de investigação que permita fundamentar uma hipótese de trabalho. Nesta alternativa, o médico deverá recolher mais informação sobre o estado de saúde do doente, antes de optar por uma qualquer acção terminal.

Em alternativa o médico pode escolher por uma qualquer acção terapêutica com base no mecanismo de maximização da utilidade esperada, e a consequência da acção produzir uma informação ex-post sobre o estado de saúde do doente que sugira a necessidade de rever a hipótese de trabalho utilizada. De facto, esta revisão do conhecimento da natureza da situação clínica do doente poderá igualmente conduzir o médico a uma nova investigação, sustentada na mesma ou numa hipótese de trabalho alternativa.

Em ambas as situações, se encontra o decisor a recolher informação para sustentar a distribuição de probabilidade associada à sua função utilidade. Será necessário agora identificar o processo que conduz o médico a decidir de imediato com base na informação já detida, ou em alternativa, a recorrer a mais informação, visando tomar uma decisão final mais adequada à situação clínica do doente.

Existe no paradigma de tomada de decisão que se tem vindo a rever algumas características nucleares do agente:

1. Detém uma informação a priori.
2. Recolhe informação sobre novas observações.
3. Observa a informação sobre as consequências das acções.
4. A recolha de informação está sujeita a um tecto orçamental, a partir do qual não é relevante mais informação sobre a natureza do problema estudado.

Assim, dada a mensagem “ $x$ ” produzida pelo prestador de serviços de técnicas de diagnóstico, interessa saber de que modo as probabilidades individuais estruturadas a priori serão alteradas, transformando as probabilidades anteriores em probabilidades posteriores, que por último poderão desencadear uma acção. No imediato, importa conhecer se a informação recolhida é suficiente, ou se o agente sente necessidade de assumir o custo de recolha de mais informação, para num segundo momento discutir a natureza da acção escolhida consoante a informação recolhida.

Ora, um sujeito numa acção imediata, sem ponderação ulterior de mais informação, decide com base na utilidade esperada maior, dada pela maximização da função utilidade  $U(a)$ . A questão que interessa abordar de seguida, resulta da revisão da acção óptima

quando o médico adquire mais informação sobre o estado de saúde do doente e por fim identificar o mecanismo que conduza à determinação do valor da informação marginal consumida.

Aborde-se então o problema do ganho de utilidade esperada resultante do uso de mais uma unidade de informação produzida por uma qualquer técnica de diagnóstico, à luz do critério do “agente clarividente” (Paulino et al. 2003), dado pela chamado Valor da Informação Perfeita (VIP). Este critério permite estabelecer o preço máximo que o agente estaria disponível a assumir, dado um estado de natureza, para poder optar pela acção óptima  $a^*$ , resultante da maximização da função  $a^* = \max_a a(\theta)$ , para um  $\theta$ .

Na ausência de qualquer informação adicional, a partir de uma distribuição de probabilidade a priori  $h(\theta)$ , antes de qualquer linha de investigação que produza mais informação, um agente que tenha que optar por uma acção imediata  $a_i$ , o máximo que poderá esperar será atingir a minimização da perda esperada, ou em alternativa a maximização da utilidade esperada:

$$\int_{\Theta} U(a_i, \theta) h(\theta) d\theta = \max_a \int_{\Theta} U(a, \theta) h(\theta) d\theta \quad (12)$$

em consequência:

$$VIP(\theta) = \max_a U(a, \theta) - U(a_i, \theta) \quad (13)$$

Resulta de (13) que o valor da informação perfeita é a diferença entre a utilidade realizada com uma acção  $a_i$ , sem conhecimento de  $\theta$ , e a utilidade máxima que o agente alcançaria se conhecesse  $\theta$  em toda a sua plenitude. Em consequência, vem  $VIP \geq 0$ , mas se  $VIP = 0$  significa apenas que se o decisor dominasse antecipadamente o estado de saúde do doente não alteraria a opção tomada pela acção.

Agora, se em lugar de identificar o valor da informação perfeita para um estado de saúde, vier o valor esperado da informação perfeita (VEIP) associado a cada estado de saúde de um conjunto de estados  $\Theta$ , dada uma probabilidade a priori  $h(\theta)$  atribuída pelo decisor a cada estado, vem pela definição matemática de valor esperado:

$$VEIP = \int_{\Theta} VIP(\theta) d\theta \quad (14)$$

e com a definição de VIP vem

$$= \int_{\Theta} \left[ \max_a U(a, \theta) \right] h(\theta) d\theta - \int_{\Theta} U(a_i, \theta) h(\theta) d\theta$$

$$= \int_{\Theta} \left[ \max_a U(a, \theta) \right] h(\theta) d(\theta) - \max_a \int_{\Theta} U(a, \theta) h(\theta) d(\theta) \quad (15)$$

O resultado alcançado permite inferir que o valor esperado da informação perfeita é a diferença entre a maior utilidade possível que o decisor pode alcançar, quando não conhece o estado de saúde do doente, e a maior utilidade quando a natureza desvenda o estado de saúde do doente.

Contudo, no contexto da prática médica deverá ser admitido o valor da informação fornecida por meios auxiliares de diagnóstico, que permitem fornecer algumas pistas sobre o estado da natureza considerado. Assim, tome-se a variável aleatória  $X = (X_i) \quad i = 1, \dots, n$  já considerada anteriormente, com distribuição na família  $F$ . Seja  $X = x$ , as distribuições *a priori* e *a posteriori*, respectivamente  $h(\theta)$  e  $h(\theta | x)$ , vem:

$$\int_{\Theta} U(a_x, \theta) h(\theta | x) d\theta = \max_a \int_{\Theta} U(a, \theta) h(\theta | x) d\theta \quad (16)$$

onde  $a_x$  retrata o resultado da experiência com a acção óptima, que maximiza a utilidade esperada depois de recolhida a informação (a posteriori). De novo se verifica que o VEIP é não negativo.

A prática clínica sustenta-se por regra em várias fontes de informação sobre o estado de saúde do doente, num processo interactivo e sequencial. Considere-se assim o caso em que o decisor detém uma dada informação  $X_1$  sobre o estado da natureza, com a decisão óptima é  $a^*$ , e pela regra da utilidade esperada  $UE(\cdot)$  vem:

$$UE(a^*, X_1) = \max_a \sum_i u(a, \theta) h(\theta | X_1) \quad (17)$$

Todavia, a melhor acção disponível, após a informação  $X_2$  ter sido produzida, passará a ser  $a_{X_2}$  e a utilidade esperada ficará:

$$UE(a^*_{X_2} / X_1, X_2) = \max_a \sum_i u(a, \theta) h(\theta | X_1, X_2) \quad (18)$$

onde  $X_2$  é uma variável aleatória cujo valor é desconhecido no momento da aquisição de mais informação. Neste caso, o valor esperado de  $X_2$  será o resultado de todas as realizações possíveis  $x_{2j}$  da variável aleatória, dado pela respectiva média, dando tradução métrica às crenças do médico. Deste modo, o valor da informação  $X_2$ , dada a informação  $X_1$ , será a resultante da expressão:

$$VIP_{X_1}(X_2) = \left[ \sum_j u(a * x_{j2} / X_1, X_2 = x_{2j}) h(X_2 = x_{2j} / X_1) \right] - UE(a / X_1) \quad (19)$$

Está assim encontrado o resultado do valor da informação para o caso de recolhas sucessivas e sequenciais de informação, que se poderá generalizar para o caso de  $n$  recolhas sucessivas de informação. ■

Os resultados alcançados permitem sistematizar algumas propriedades do conceito de Valor da Informação Perfeita, medido em termos do impacto esperado da informação recolhida na tomada de decisão:

1. O VIP é não negativo -  $VIP_{X_i}(X_j) \geq 0$
2. O VIP é não aditivo -  $VIP_X(X_i, X_j) \neq VIP_X(X_i) + VIP_X(X_j)$
3. O VIP é independente da ordem de recolha dos dados sobre o estado -  $VIP_X(X_i, X_j) = VIP_X(X_i) + VIP_{X, X_i}(X_j) = VIP_X(X_j) + VIP_{X, X_j}(X_i)$

#### 4.1.2.2 Recolha de informação clínica

A formalização do modelo matemático que explicita o modo como o decisor valoriza a informação nova sobre o estado de saúde do doente tem um valor instrumental. Materializa a noção de “tecto orçamental” que condiciona a tomada de decisão, dando notícia do valor máximo atribuível pelo decisor à recolha de informação a partir duma condição de informação total e completa sobre o objecto investigado. No entanto, deverá ser reconhecido que se trata de uma abordagem limitada, pois os seus pressupostos conduzem a que o decisor dará sempre um valor não negativo a novos estados de conhecimento. Dito deste modo, permite justificar uma espiral de consumo de informação, que tornará completamente impossível a tomada de decisão e a escolha sobre a acção a tomar.

Todavia, a noção VIP explicita uma dimensão numérica que deverá ser tida em consideração para determinar o momento em que o sujeito prescinde da recolha de mais informação. De facto, se junto com a noção de VIP vier uma dimensão “custo” associada à recolha de mais informação será possível impor uma restrição que estabelece o momento a partir do qual os ganhos marginais de mais informação começam a ser nulos.

Assim, para uma variável aleatória  $X$ , a função recolha de informação  $R(X)$  e a função custo  $C(X)$  vem:

$$R(X = x_i) = VIP(x_i) - C(x_i), \quad i = 1, \dots, n \quad (20)$$

Com esta equação é possível estabelecer que o médico prossegue a recolha de mais informação sempre que  $R(X) > 0$ . É um modelo correntemente designado na literatura de “míope”, uma vez que restringe o acesso à informação a uma modalidade sequencial, onde apenas uma variável é actualizada (Russel e Norvig 2003). Um sujeito racional, com condições de processamento de informação optimizadas, poderá sentir-se tentado a recolher informação sobre duas, ou mais variáveis aleatórias, e de seguida tomar uma decisão. No entanto não é seguro, que dadas as limitações cognitivas admitidas para o agente humano, que essa especificação tenha ganhos na capacidade heurística do modelo. Acresce, que os algoritmos de tipo míope têm encontrado boa aceitação em aplicações periciais de inteligência artificial, utilizadas em contexto de tomada de decisão médica, por conduzirem a propostas decisórias em coerência com as linhas orientadora de boa prática médica.

#### **4.1.2.3 Investigação clínica com actos complementares de diagnóstico**

Passou-se em revista o processo de tomada de decisão por um agente, dando ênfase às modalidades de racionalização dos processos optimizados de recolha de informação clínica. Importa agora introduzir um nível superior de complexidade ditado pela necessidade de considerar diferentes fontes de informação, ou técnicas auxiliares de diagnóstico. O agente do doente é convidado a decidir se é exigível a aquisição de mais informação que desvende o estado de saúde do seu doente, com base no valor esperado da informação produzida pelo perito. O médico no processo de tomada de decisão deverá ainda encarar a diversidade de peritos ao seu alcance, que manuseiam técnicas distintas auxiliares do diagnóstico, que de um modo cumulativo, mas não aditivo, poderão dar informação relevante sobre o estado da natureza desconhecido.

Como dado de partida são reconhecidas as limitações de processamento de informação do agente da decisão. Decorre deste pressuposto a admissão de um processo de investigação clínica sequencial, que atenda às limitações cognitivas associadas a qualquer sujeito e um processo de tomada de decisão governado pela maximização da utilidade esperada associada às decisões tomadas.

Por conveniência de notação, recorre-se a um modelo de governo do processo de tomada de decisão segundo uma árvore que materializa entre outros, a incerteza, o processo de escolha da acção a tomar e a existência de diferentes fontes de informação, mutuamente exclusivas, de um conjunto finito de alternativas admissíveis. Para este efeito tem lugar a evocação da notação sugerida por Bernardo e Smith (2003):

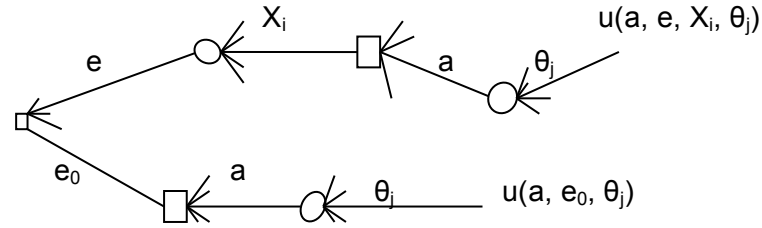


Figura 4-1 – Árvore de decisão do programa de investigação clínica

Na árvore de decisão representada na figura 4.1 estão presentes nódulos de decisão representados por figuras rectangulares e nódulos de incerteza representados por figuras circulares. A figura inicia-se com uma tomada de decisão, onde se especifica que o médico deverá optar entre iniciar uma investigação com uma das técnicas auxiliar de diagnóstico disponíveis  $e$ , dum dado conjunto finito de técnicas auxiliares de diagnóstico  $E$ , tal que  $e \in E$ . A investigação do doente produzirá dados novos  $X_i$ , sobre o estado de saúde  $\theta_j$ , que permitirão ao decisor rever o seu conhecimento a natureza da situação clínica do doente e optar por uma acção  $a$ , de entre as acções disponíveis, no conjunto finito de acções mutuamente exclusivas.

Em alternativa o médico poderá optar por não escolher uma técnica de diagnóstico, denotado na figura 4.1 por  $e_0$ , decidindo-se neste caso por uma acção terminal imediata, sustentado na escolha de uma acção a partir da informação disponível nesse momento, sobre o estado de natureza  $\theta_j$ .

As variáveis identificadas permitem formalizar a função utilidade esperada:

$$UE(a, e, X_i) = \sum_{j \in J} u(a, e, X_i, \theta_j) h(\theta_j | e, X_i, a) \quad (21)$$

onde para cada par  $(e, X_i)$  se torna necessário encontrar a acção óptima  $a^*$  que maximiza a expressão:

$$UE(e, X_i) = \sum_{j \in J} u(a^*, e, X_i, \theta_j) = \max_a UE(a, e, X_i) \quad (22)$$

Ora, importa encontrar a técnica auxiliar de diagnóstico  $e$  que permita maximizar a utilidade esperada, sabendo-se que as opções seguintes do programa de investigação conduzido pelo médico serão condicionadas pela técnica agora escolhida.

Nestes termos, cumpre ao decisor racionalizar a sua opção a partir da função utilidade:

$$UE(e) = \sum_{i \in I} UE(a_i^*, e, X_i) h(X_i | e) \quad (23)$$

onde a distribuição de probabilidade  $h(X_i | e)$  fornece as crenças associadas à ocorrência dos dados  $X_i$ , dada a opção pela técnica de diagnóstico  $e$ .

Em alternativa, como é sabido, o decisor pode optar por prescindir de prosseguir a investigação por técnicas auxiliares de diagnóstico. Aqui a opção por  $e_0$  tem como acção terminal óptima  $a_0^*$  que permite maximizar a função utilidade esperada, dada a informação disponível a priori:

$$UE(e_0) = UE(a_0^*, e_0) = \max_a \sum_{j \in J} u(a, e_0, X_j) h(X_j | e_0, a) \quad (24)$$

É possível estabelecer que a tomada decisão, com recurso a uma técnica auxiliar de diagnóstico, fica na dependência do cumprimento da condição  $UE(e) > UE(e_0)$ , sendo  $UE(a, e, X_i)$ ,  $UE(e, X_i)$  e  $UE(e)$  funções utilidade definidas em espaços distintos.

**Proposição 2** - a decisão de um agente optimizado será optar por  $e^*$ , sse  $UE(e^*) > UE(e)$  e  $UE(e^*) = \max_e UE(e)$ , pois de outro a decisão óptima será não realizar mais investigação clínica por recurso a técnicas auxiliares de diagnóstico. ■

Na análise económica tem lugar, a par de discutir a racionalidade que sustenta a escolha, fundamentar a discussão na avaliação do valor marginal da informação para o decisor. Em parágrafos anteriores foi possível defender que o valor da informação decorre da noção de utilidade esperada, em particular das utilidades associadas às acções óptimas antes e depois do decisor ter disponível informação que lhe permita avaliar o estado da natureza clínica do seu doente.

**Definição 2** (O valor da informação adicional) - Entende-se por valor da informação adicional:

- O valor dos dados  $X_i$  recolhidos no programa de investigação clínica, a partir da técnica auxiliar de diagnóstico  $e$ :

$$V(e, X_i) = \sum_{j \in J} \{u(a_i^*, e, X_i, \theta_j) - u(a_0^*, e_0, \theta_j)\} h(\theta_j | e, X_i, a_i^*)$$

onde  $a_i^*$  e  $a_0^*$  são as acções óptimas, com ou sem acesso aos dados fornecidos pela técnica auxiliar de diagnóstico respectivamente, dada a informação  $X_i$ .

- O valor esperado da técnica auxiliar de diagnóstico  $e$  será dado por:

$$v(e) = \sum_{i \in I} V(e, X_i) h(X_i | e). \quad \blacksquare$$



Decorre da definição 2, a possibilidade de estabelecer um limite superior para o valor esperado da técnica de diagnóstico  $e$ . Trata-se de evocar mais uma vez o critério do “agente clarividente”, dado pelo valor da informação perfeita associada à acção óptima caso o sujeito fosse dotado de um poder “adivinhador”, que lhe desse a conhecer o verdadeiro estado de saúde do doente  $\theta_j$ . Nestes termos, na equação seguinte é possível encontrar o limite superior definido:

$$u(a_j^*, e_0, \theta_j) = \max_a u(a, e_0, \theta_j) \quad (25)$$

donde decorre ainda a perda associada ao custo de oportunidade da opção por uma acção “sub-óptima”:

$$u(a_j^*, e_0, \theta_j) - u(a, e_0, \theta_j) > 0 \quad (26)$$

esta diferença fornece igualmente o valor da informação perfeita (VIP), de uma dada acção óptima  $a = a_0^*$  quando está disponível uma informação *ex-ante* e a opção é condicional ao estado da natureza  $\theta_j$ . O VIP fornece um limite superior para o ganho marginal esperado de dados adicionais sobre o estado de natureza  $\theta_j$ .

**Definição 3** (O valor da informação perfeita) – O custo de oportunidade associado à acção  $a$ , dado o estado de natureza  $\theta_j$  é dado por:

$$VIP(a, \theta_j) = \max_{a_i} u(a_i, e_0, \theta_j) - u(a, e_0, \theta_j)$$

e VEIP resulta de:

$$v^*(e_0) = \sum_{j \in J} VIP(a_0^*, \theta_j) h(\theta_j | a_0^*). \quad \blacksquare$$

A propósito da definição 3, tem lugar notar que as funções valor  $v(X_i)$ ,  $v(e)$  e  $v^*(e)$  dependem todas da informação que o médico dispõe no momento em que decide consumir mais informação. O valor encontrado para as funções é determinado por uma distribuição de probabilidade *ex-ante*  $\{h(\theta_j | a) | a \in \mathcal{A}\}$ .

A análise económica impõe que se enquadre o problema no contexto de um ambiente de escassez de recursos. Não se deverá por isso, ficar apenas pela necessidade de explicitar as escolhas sob incerteza de cada acção  $a$ , quando o agente detém informação incompleta sob o estado da natureza  $\theta$ , ou mesmo ainda, discutir a importância da utilidade da informação para uma decisão terminal.

Deste modo, a contingência de um limite superior que condiciona a recolha de mais informação deverá ser redefinido, introduzindo uma função custo que explicita a presença de consumo de recursos. Em consequência, a utilidade gerada pela decisão de consumo marginal de mais informação, produzida por uma técnica auxiliar de diagnóstico  $e$ , terá como contrapartida o consumo de recursos identificada numa função custo  $C(e, X_i)$ .

$$\begin{aligned} u(a, e, X_i, \theta_j) &= u(a, e_0, \theta_j) - C(e, X_i) \\ \text{s.a. } C(e, X_i) &\geq 0 \end{aligned} \quad (27)$$

Da equação em (27) vem que o limite superior para o valor esperado da investigação conduzida pelo médico, com recurso a uma técnica auxiliar de diagnóstico, é o resultado dado pela diferença entre o valor esperado com uma informação completa sobre  $\theta$  e o custo esperado da investigação proposta.

**Proposição 3** – Se a função utilidade tiver a forma:

$$\begin{aligned} u(a, e, X_i, \theta_j) &= u(a, e_0, \theta_j) - C(e, X_i) \\ \text{s.a. } C(e, X_i) &\geq 0 \end{aligned}$$

e se verificarem as seguintes igualdades relativas às distribuições de probabilidade:

$$h(\theta_j | e, X_i, a) = h(\theta_j | e, X_i) \quad h(\theta_j | e_0, a) = h(\theta_j | e_0)$$

vem para uma dada técnica auxiliar de diagnóstico  $e$  disponível, num conjunto discreto e finito:

$$v(e) \leq v^*(e) - CE(e)$$

com o custo esperado do consumo de da técnica auxiliar de diagnóstico dado por:

$$CE(e) = \sum_{i \in I} C(e, X_i) h(X_i | e).$$

**Demonstração.** Pelas definições 2. e 3., a função valor da técnica auxiliar de diagnóstico  $v(e)$  pode ganhar a forma:

$$\begin{aligned} v(e) &= \sum_{i \in I} \left[ \sum_{j \in J} \{u(a_i^*, e_0, \theta_j) - C(e, X_i) - u(a_0^*, e_0, \theta_j)\} h(\theta_j | e, X_i) \right] h(X_i | e) \\ &= \sum_{i \in I} \left[ \max_a \sum_{j \in J} \{u(a, e_0, \theta_j) - u(a_0^*, e_0, \theta_j)\} h(\theta_j | e, X_i) \right] h(X_i | e) - CE(e) \\ &\leq \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} \left[ \max_a u(a, e_0, \theta_j) - u(a_0^*, e_0, \theta_j) \right] h(\theta_j \cap X_i | e) - CE(e) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\leq \left\{ \sum_{j \in J} VIP(a, \theta_j) h(\theta_j | e_0) \right\} \left\{ \sum_{i \in I} h(X_i | \theta_j, e) \right\} - CE(e) \\
 &= \left\{ \sum_{j \in J} VIP(a, \theta_j) h(\theta_j | e_0) \right\} - CE(e) \\
 v(e) &= v^*(e_0) - CE(e)
 \end{aligned}$$

■

Em linha com a sistematização apresentada na secção 4.1.2.2. fica encontrado um resultado que permite valorizar a utilização de uma dada técnica auxiliar de diagnóstico. A solução metodológica evocada anteriormente, por maioria de razão, mantém neste caso a sua validade.

Ao pressuposto de que o agente por limitações computacionais sustenta a racionalidade da sua decisão, numa análise sequencial dos dados, acrescem novos resultados associados a uma nova realidade. De facto não só a variável estado da natureza  $\theta$  não é directamente observável, como ainda a recolha de dados está sujeita a um programa de investigação na dependência do manuseio de técnicas auxiliares de diagnóstico, que se encadeiam de um modo sequencial. Deste modo, por extensão do algoritmo de investigação “míope”, admite-se que o médico a cada passo do processo decisório deverá hierarquizar as alternativas disponíveis de técnicas de investigação, tendo em consideração o estado de saúde conhecido do seu doente, segundo um princípio de valor esperado da sua decisão, face ao custo esperado da utilização da metodologia de investigação.

Torna-se imediato concluir que quando o custo esperado da técnica de investigação tende para zero, o valor esperado da técnica auxiliar de diagnóstico aproxima-se do VEIP. Para uma análise mais próxima da realidade, será exigível uma especificação da função custo identificada, pois parece ser possível concluir que a racionalidade do processo de decisão de consumo de recursos pelo médico, ao estabelecer o programa de investigação do estado de saúde do doente, está fortemente associada ao comportamento da função custo esperado.

Na secção seguinte elabora-se resumidamente sobre a função custo esperado, identificando as dimensões da equação que permitiram ao decisor ponderar qual o momento ajustado para a tomada de decisão. A identificação do custo esperado torna-se por isto um ponto crucial para a avaliação da racionalidade do processo decisório. Não se persegue o escrutínio da razoabilidade técnica da decisão do médico, antes discute-se os critérios fundadores da racionalidade, para de seguida se antecipar a conduta médica face a alterações relevantes nas variáveis independentes estudadas.

### **4.1.3 O custo esperado da informação**

A análise da função custo em (27) sugere algumas cautelas, pois como recorda Arrow (1972) não é razoável comparar utilidades como se tratasse de uma realidade medida em termos de unidades monetárias, ou de um outro qualquer recurso. Ao invés utiliza-se a noção de “desutilidade esperada” (Abbas e Matheson 2003) associada ao consumo de mais um ACD.

A decisão de recolher de mais informação com recurso a mais um exame complementar de diagnóstico, determina o consumo de meios pelo agente da decisão e pelo próprio doente, na dupla vertente de custo monetário da decisão e do consumo do recurso tempo associado a um exame complementar de diagnóstico. Em ambos os casos, será admissível sugerir consequências da decisão para as funções utilidade do médico e doente. Como princípio genérico, estabelece-se o pressuposto de uma relação de agência completa entre o médico e o doente, que determina que o médico decidirá sempre no melhor interesse do doente, onde o produto da decisão será aquele que se encontraria, se o doente estivesse na posse de toda a informação que o médico detém sobre o seu estado de saúde. A função custo associada à tomada de decisão do médico deverá assim ponderar os custos suportados igualmente pelo doente, nos dois parâmetros identificados.

Por simplificação de exposição estabelece-se uma normalização que impõe os custos fixos da decisão igual a zero. Neste caso, trata-se de analisar os custos marginais esperados da actividade médica sustentada em informação clínica produzida em exames complementares de diagnóstico.

#### **4.1.3.1 Dimensão monetária da informação**

A recolha de informação marginal produzida a partir de dados recolhidos por uma técnica auxiliar de diagnóstico vive na dependência de um contexto clínico irrepetível e está sujeita a uma restrição genérica que impõe estrangulamentos ao consumo. O mesmo é dizer que no processo decisório, o médico deverá ponderar uma distribuição de probabilidades das consequências geradas pela decisão de consumir mais informação. Este é o contributo original da determinação do valor esperado da informação, onde o valor monetário da decisão também está presente.

Como foi visto em capítulos anteriores, as técnicas auxiliares de diagnóstico deverão ser entendidas como factores de produção da função produção “prestação de cuidados de saúde”. A produção dos ACD tem lugar em unidades de saúde com custos de produção derivados da remuneração do factor de produção trabalho, mas também dos materiais de consumo e da exigência de contribuir com uma renda que compreende os custos do factor capital. De facto, trata-se por regra, de estruturas produtivas tecnologicamente

diferenciadas, que têm uma componente de amortização de capital com um peso muito relevante nas respectivas estruturas de custos<sup>3</sup>.

O custo da produção de exames de diagnóstico deverá ser incorporado na ponderação da equação do valor da informação. Admite-se que o valor monetário acabe sempre por se manifestar, seja pelo co-pagamento a que o doente está obrigado, pelo custo imputado à unidade de saúde onde o médico prescritor dos exames se encontra a trabalhar, ou mesmo por via de seguros, participações sobre a remuneração de trabalho, ou impostos pagos, que servirão de fonte de financiamento dos cuidados de saúde prestados.

Como princípio genérico deverá aceitar-se o pressuposto que o custo de produção das técnicas auxiliares de diagnóstico está inevitavelmente presente, e que terá de ser ponderado pelo médico prescritor quando pondera o valor esperado da informação. No entanto, o modo como o custo de produção dos exames se expressa é determinado pelo modelo organizacional em que o médico e o seu doente estabelecem a relação. A título de ilustração refira-se dois casos extremos, de um lado vem o médico assalariado pertencente a uma estrutura de saúde financiada a partir dos seus custos de funcionamento, sem ponderação do volume de produção, por contrapartida do médico que é forçado a gerir um orçamento fechado de recursos financeiros, por doente, sob sua responsabilidade.

No primeiro caso a ponderação do custo do exame de diagnóstico, resulta apenas nas consequências monetárias que o consumo determinará para o doente. Já no segundo caso, a natureza prospectiva do modelo de financiamento de cuidados de saúde exige do decisor a explicitação de uma escolha entre factores de produção constituintes de um cabaz de factores disponíveis, com um análise ponderada do benefício esperado face ao custo esperado do exame de diagnóstico escolhido (ver por exemplo, Dusheiko et al. 2003).

Acrescem, aos custos de produção dos exames de diagnóstico, custos indirectos de natureza mais incerta, mas que estão igualmente presentes. O médico quando pondera o ónus da decisão de consumo de mais informação recolhida no contexto da produção de técnicas auxiliares de diagnóstico e restantes serviços de saúde, tem de ponderar os custos de transporte do doente, de inactividade laboral do próprio doente e eventuais acompanhantes, entre outros encargos (Gravelle et al. 2002; Lourenço e Ferreira 2005).

Quando considerado de um modo agregado, os custos directos e indirectos têm uma natureza estocástica, podendo isolar-se segundo uma variável aleatória  $M$ , a que o médico associa uma distribuição de probabilidades para cada técnica auxiliar de diagnóstico em particular. A distribuição de probabilidades vai resultar de um conhecimento *ex-ante* à

---

<sup>3</sup> Para o argumento é irrelevante considerar as unidades produtoras de técnicas auxiliares de diagnóstico como unidades departamentais dentro de hospitais e centro de saúde, ou ao invés como entidades jurídicas independentes detentoras de unidades privadas de saúde sujeitas a um ambiente concorrencial.

tomada de decisão, fruto de experiências passadas e de informação veiculada por pares, revista com o passar do tempo de actividade profissional.

#### **4.1.3.2 O valor do tempo no processo de decisão**

A inventariação do consumo de recursos susceptíveis de influenciar a equação do valor esperado da informação conduz à identificação de dimensões do processo clínico de diagnóstico e terapêutica, onde o tempo é um recurso escasso. Existe um custo de oportunidade do trabalho médico associado à análise da informação marginal. A revisão do conhecimento da natureza do estado de saúde do doente, a partir da utilização de mais informação, sob a forma de um relatório de peritagem, por um par do médico assistente do doente, exige que o agente do doente integre a nova informação no modelo fisiopatológico até esse momento construído.

A modificação da distribuição de probabilidade do estado de saúde, com a nova informação disponível sobre o estado de saúde do doente, deve ser vista à luz das reconhecidas limitações computacionais do agente cognoscitivo no seu exercício de processamento de informação (Tahler 1999). Estão disponíveis na literatura modelos que formalizam o processamento de informação cognitivo, mas claramente a sua revisão inscreve-se num âmbito extrínseco aos limites conceptuais do presente trabalho. No imediato importa reconhecer que a concentração da atenção do decisor numa dada informação inevitavelmente origina um empobrecimento da decisão (Simon 1981), pois o médico não ficará com recursos cognitivos disponíveis para concentrar a sua atenção noutras dimensões do estado de saúde do doente, eventualmente mais ricas, ou mesmo noutros doentes que careçam igualmente dos seus cuidados de saúde.

Assim, a opção do médico de utilizar mais uma técnica de investigação auxiliar de diagnóstico, que procura dar resposta a uma questão nodular da árvore de decisão, traduz-se num consumo marginal de recursos, em relação directa com o consumo de tempo. Em primeiro instância, está enunciada a necessidade provável de pelo menos mais um contacto com o doente, antes de tomar a decisão terminal que orientará o doente para uma acção terapêutica. Em segundo lugar, vem o consumo de tempo na compreensão do resultado encontrado pelo decisor médico, que será capitalizado por um dado doente em lugar de outro doente no mesmo intervalo de tempo. Existe na ilustração evocada um custo de oportunidade determinado pelo consumo de mais informação, que se inscreve no tempo consumido por doente

Acresce que a qualidade da decisão poderá ficar gravemente deteriorada por um aumento indesejável do intervalo de tempo, entre o início de recolha de informação e a acção terapêutica. A natureza do problema estudado não deve ser isolada do factor tempo, que embora não funcione como variável causal do estado de natureza observado, a verdade

é que a história natural da doença determina uma evolução, onde não é seguro que o resultado seja a melhoria do estado de saúde do doente. Em consequência a variável “tempo” pode inscrever-se numa “co-causalidade” do estado de saúde observado num momento posterior, ainda que não seja o dado etiológico essencial. E se assim for, a utilidade esperada da informação marginal fica prejudicada com um atraso na opção por uma acção terminal.

Parece poder-se concluir, que está associada à dimensão custo o consumo do recurso tempo, que influenciará o valor expectável da informação a recolher no consumo de mais uma técnica de diagnóstico. O tempo assim expresso, não deverá ser entendido na óptica restrita do tempo de execução da técnica auxiliar de diagnóstico, mas antes na capacidade de resposta do sistema de cuidados de saúde, onde se inscrevem ainda noções tão diversas como a capacidade de resposta da unidade produtora das técnicas, o tempo consumido em entraves burocráticos, a demora na deslocação do doente às unidades produtoras, entre outras variáveis que cumulativamente determinam intervalos de tempo de dimensão diversa, entre o momento do pedido do médico assistente e o momento em que ele terá ao seu dispor a informação solicitada.

O conhecimento do sistema de cuidados de saúde permite ao decisor formular uma distribuição de probabilidades do tempo associado a cada tipo de exame de diagnóstico. Para um conjunto finito de técnicas de investigação auxiliares de diagnóstico  $E$ , vem uma distribuição de probabilidade para cada técnica de diagnóstico do conjunto finito de técnicas disponíveis ( $e \in E$ ), dada pela variável aleatória tempo ( $T$ ), que permite encontrar a probabilidade de o médico obter o resultado da variável aleatória  $X$ , num intervalo de tempo com limite superior  $\hat{t}$ , para cada técnica de diagnóstico do conjunto finito de técnicas disponíveis ( $e \in E$ ).

#### 4.1.3.3 O custo esperado da informação: o valor monetário e o tempo

Tome-se a técnica de diagnóstico identificada pela função  $e = e(t, m)$  e a função custo esperado de  $e$  revelado por  $CE\{e(T, M)\}$ , com  $T$  e  $M$  variáveis contínuas aleatórias, que denotam respectivamente o tempo e o custo monetário associado a cada técnica auxiliar de diagnóstico  $e$ .

Assim, o custo esperado da técnica de diagnóstico virá:

$$CE\{e(T, M)\} = \iint e(t, m) f(t, m) dt dm \quad (28)$$

*s.a*  $f(t, m) \geq 0$

em que  $f(t, m)$  é a função densidade de probabilidade.

Ao agente atribuiu-se uma conduta que visa maximizar o estado de saúde do doente, sustentada num princípio geral de racionalização do processo de decisão. Em coerência com este pressuposto é-se conduzido a admitir que o médico faz escolhas que minimizem os custos associados à recolha de informação. Deste modo, a escolha de uma investigação em detrimento de uma acção terapêutica imediata deve ter como referência a possibilidade de uma escolha de uma técnica de diagnóstico  $e$ , que minimize o consumo de tempo e recursos monetários.

Assim, o médico deverá escolher a técnica de diagnóstico óptima  $e^* = e^*(t, m)$ , que permita resolver o problema de minimização do custo esperado dado por:

$$CE\{e^*(T, M)\} = \min_{t, m} \iint e(t, m) f(t, m) dt dm \quad (29)$$

O médico realizará as escolhas de  $e$  a partir de distribuições de probabilidade associadas às suas variáveis aleatórias de consumo de tempo e unidades monetárias. Neste caso, as escolhas poderão ser determinadas por valores marginais de consumo esperado de uma variável, dado um valor da outra. Assim, admite-se que a decisão do médico pelo tipo de investigação a realizar pode resultar da capacidade de isolar a distribuição de probabilidade de uma variável de consumo, mantendo a outra invariável e a partir daqui ponderar os custos esperados das decisões. Para uma fundamentação desta análise recorre-se de novo a Bernardo e Smith(2000) que estabelecem a Proposição 4, onde se procede a uma sistematização do método do cálculo de densidade de probabilidade (28), para de seguida se apresentar a noção de função densidade de probabilidade marginal utilizada pelo médico na sua tomada de decisão.

**Proposição 4** – Considere-se a função densidade de probabilidade  $f(t, m)$  integrável em  $S = [\tilde{t}, \hat{t}] \times [\tilde{m}, \hat{m}]$ , com  $\tilde{t} < t < \hat{t}$  e  $\tilde{m} < m < \hat{m}$ , integrável em  $t$ , para cada  $m$  e a função  $z(m)$ , tal que  $z(m) = \int f(t, m) dt$ . Se o integral  $\int_{\tilde{m}}^{\hat{m}} z(m) dm$  existir então ele será igual a  $\iint_S f(t, m) dt dm$ .

**Demonstração:** para todo o  $m \in [\tilde{m}, \hat{m}]$  e a função a função  $z(m)$  integrável em  $S$ , tal que  $z(m) = \int f(t, m) dt$ , pelo cálculo dos integrais duplos vem:

$$\iint_S f(t, m) dt dm = \int_{\tilde{m}}^{\hat{m}} z(m) dm = \int_{\tilde{m}}^{\hat{m}} \left[ \int_{\tilde{t}}^{\hat{t}} f(t, m) dt \right] dm$$



Deste modo, decorre primeiramente a integração em ordem a  $t$ , dado  $m$  constante, e de seguida integra-se o resultado encontrado em ordem a  $m$ . ■

Da Proposição 4 vem que, se  $f(t, m)$  for integrável em ordem a  $m$ , dado um  $t$ , e se o integral  $\int_t^{\hat{t}} w(t) dt$  existir, então será possível obter o resultado do integral da função densidade de probabilidade integrando primeiro em ordem ao valor monetário e depois integrando em ordem ao tempo. Deste modo, se verifica que a ordem da integração é indiferente.

A existência de intervalos que explicitam o domínio das funções, não deve escamotear o facto de nem todos os valores serem razoáveis. O médico estabelecerá tectos superiores para cada parâmetro de consumo de recursos, que determinam o ponto a partir do qual deixa de ser admissível procurar informação por via de uma dada técnica de diagnóstico, mesmo que a variável tenha suporte num domínio mais lato. Por outro lado, não existe razoabilidade na presunção de que os parâmetros investigados tenham limites inferiores negativos. O intervalo de admissibilidade para a distribuição de probabilidade será encontrado pelos valores associados à técnica de diagnóstico a partir das experiências anteriores do médico, cruzados com os limites disponibilizados pelo médico para cada doente.

Deste modo, a probabilidade associada ao custo esperado da técnica de diagnóstico vem:

$$P(0 \leq t \leq \hat{t}, 0 \leq m \leq \hat{m}) = \int_0^{\hat{t}} \int_0^{\hat{m}} f(t, m) dt dm \quad (30)$$

Sejam  $w(t) = \int f(t, m) dm$  a função densidade de probabilidade marginal de  $T$  e  $z(m) = \int f(t, m) dt$  a função densidade de probabilidade marginal de  $M$ , com  $z(m) > 0$ , a função de densidade de probabilidade de marginal de  $T$ , dado  $M = m$  será:

$$w(t | M = m) = \frac{f(t, m)}{z(m)}$$

s.a.  $z(m) > 0$

e do mesmo modo com  $M$  a variar continuamente e  $T = t$ , vem:

$$z(m | T = t) = \frac{f(t, m)}{w(t)}$$

$$s.a. w(t) > 0$$

Está assim, encontrado o caso do médico a quem foi fornecido o valor de  $m$  no momento da tomada de decisão, (por exemplo, o custo monetário é muito reduzido) e que atribui uma probabilidade marginal da variável aleatória contínua  $T$  se encontrar dentro do intervalo de admissibilidade aceite pelo médico do doente sob investigação:

$$P(0 \leq T \leq \hat{t}, M = \bar{m}) = \int_0^{\hat{t}} \frac{f(t, \bar{m})}{z(\bar{m})} dt \quad (31)$$

e inversamente se realiza a distribuição de probabilidade da variável aleatória  $M$ . ■

Fica materializada a formulação da “desutilidade esperada”, que o médico deverá considerar, por contraponto ao valor esperado pela recolha de mais informação sobre o estado de saúde do doente, com base numa técnica de diagnóstico.

Nas linhas e secções precedentes perseguiu-se a fundamentação de um modelo de decisão médica, independentemente do regime de incentivos a que o decisor está sujeito, como agente de organizações de prestação de cuidados de saúde (de propriedade estatal, ou privada) que visam objectivos independentes de cada doente em particular.

A análise conduzida espelha o processo de tomada de decisão num ambiente de incerteza, com uma disponibilidade de recursos limitados, em que a processo de recolha de informação clínica por via de técnicas de diagnóstico, se sustenta na necessidade de solidificar o grau de conhecimento da natureza *ex-ante*, a partir de evidência produzida sobre a natureza.

Pretende-se de seguida alargar o âmbito da análise. No limite, visa-se dar fundamento a um modelo de financiamento de cuidados de saúde que compatibilize o processo de tomada de decisão estudado, com a promoção dos necessários incentivos de eficiência que conduzem o decisor a ponderar da necessidade de recolha de mais informação, em cada passo do processo clínico de prestação de cuidados de saúde. Pretende-se, fundamentar a compatibilização da exigência de racionalização na escolha dos meios de investigação de diagnóstico, com o esforço colocado pelo médico prescritor na fundamentação clínica adequada do processo de decisão marcado por “subjectivismo”, a partir de evidência produzida por tecnologia médica de diagnóstico.

## **4.2. Aquisição de serviços de médicos**

Na secção 4.1. foram passados em revista os princípios que dão sustento a uma concepção normativa de racionalidade, associado ao processo de tomada de decisão do médico sob incerteza. Decorre da análise conduzida o reconhecimento que a formação do conhecimento sobre o estado de saúde do doente, pelo médico, é ditado por experiências subjectivas, que são sujeitas a um processo de aprendizagem recorrente em contínuo. Esta conclusão dita que o processo de decisão, que conduz à utilização dos ACD é de difícil escrutínio pelo financiador de cuidados de saúde.

O médico é caracterizado por idiossincrasias únicas e irrepetíveis, faz um julgamento quase discricionário sobre a pertinência do recurso a fontes de informação de diagnóstico, para sustentar o seu processo de decisão clínico. Daqui decorre, que o nível de intensidade na utilização das técnicas de diagnóstico fica na dependência da capacidade e empenho do médico para os otimizar. Dito de outro modo, se é reconhecido ao financiador a capacidade de estabelecer condições de negociação de que resultam preços unitários de serviços (ver por exemplo, capítulo 2), compete ao médico determinar as quantidades unitárias utilizadas de recursos, aferindo os ganhos marginais de saúde ditados pela utilização ACD (McGuire 2000).

Confere-se ao médico a capacidade de se instituir como gestor de um sistema de produção de cuidados saúde, onde para a geração de um resultado ele estabelece um programa de aquisição e combinação de bens intermédios. O nível de decisão do médico é fundamentalmente das quantidades unitárias de recursos utilizadas, de que naturalmente deriva um impacto monetário final resultante do produto da quantidade pelo preço unitário, que será assumido de modo independente pelo financiador/adquirente de ACD.

Foi argumentado no capítulo 2, que é expectável o adquirente dos serviços, ou seja, o financiador dos cuidados de saúde, procure aproximar os preços de compra de ACD do respectivo custo marginal. Do lado do médico do utente de serviços de saúde antecipa-se que optimize o processo produção de cuidados de saúde com uma combinatória de recursos eficiente. Para um dado nível de produção de cuidados de saúde, que conceptualmente se reconhece numa curva isoquanta, deseja-se assegurar que o médico produza a combinação dos factores mais eficiente. Esta análise remete para escolhas entre factores de produção substituíveis entre si.

Importa por isso exercitar os argumentos sobre o esforço que o médico deverá colocar para assegurar a maximização da eficiência. O médico age com um mandato do financiador, pretende-se por isso que o médico esteja alinhado com os objectivos de maximização de eficiência que impendem sobre o financiador. Existe literatura bastante que

descreve os mecanismos de formação dos incentivos e as respectivas restrições<sup>4</sup> e manifestamente seria desajustado a sua revisão exaustiva. Antes, recupera-se a matriz de análise sugerida na literatura (Robinson 2001; Scott 2000) a propósito do desenho contratual e dos comportamentos associados a três modalidades dominantes de reembolso dos médico: salário, pagamento ao acto e capitação.

Os diferentes regimes de pagamento geram incentivos distintos, com resultados diversos. O modelo de reembolso por salário é corrente encontrar-se em estruturas financiadoras de cuidados de saúde de tipo monopolista, com integração vertical de serviços de saúde, como é o caso de algumas seguradoras no mercado dos seguros de saúde americano, ou como acontece nos sistemas públicos, de financiamento público, de que o SNS é um exemplo. Trata-se de uma modalidade de reembolso da actividade médica que gera no financiador a expectativa de maior controlo do trabalho médico, fruto das relações de dependência ditadas pelo contrato de trabalho e remunera-se fundamentalmente a disponibilidade em tempo, como contrapartida de um valor pré-estabelecido por unidade de tempo, por exemplo mensal.

Advinha-se neste caso um incentivo para o médico minimizar o seu esforço, que se traduz numa maior referenciação a terceiros, ou práticas de medicação que minimizem o tempo de consulta. Acresce, a possibilidade de se potenciar o risco moral, ao aliviar o médico do impacto orçamental das suas decisões de diagnóstico e terapêutica (Zweifel et al 2009). Para contornar algumas destas dificuldade tendem a criar-se sistemas de incentivos, complementares à remuneração por salário, que procuram sinalizar objectivos de produção, produtividade e qualidade (Kazandjan 2009).

A segunda categoria de reembolso reporta-se a um sistema de pagamento ao acto. Aqui, o médico é sujeito a um reembolso que é indexado ao número de serviços prestados, por regra refere-se o número de consultas médicas realizadas. Este sistema, tem associado a si a determinante de fazer repercutir no financiador a totalidade dos custos gerados no seguimento médico, não havendo da parte do médico a expressão da incerteza nos rendimentos gerados. Reconhece-se nesta modalidade de remuneração de prestação de serviços a possibilidade de uma sobre-utilização de serviços de saúde, com custos excessivos para o financiador, sem contrapartida evidente em ganhos de saúde pelo doente. Reconhece-se que esta modalidade de reembolso da actividade vem obviar as dificuldades de selecção de doentes, mas à expensas de um maior esforço de eficiência (McGuire 2000).

Por fim, no que à capitação diz respeito, é definida a regra de transferência de recursos do financiador para o prestador, com base num valor, por doente e por intervalo de

---

<sup>4</sup> Para uma revisão exaustiva do tema remete-se para o trabalho de Laffont e Martimort (2002).

tempo (por exemplo, por doente e por mês), com partilha do custo do lado da oferta<sup>5</sup> de cuidados de saúde (Ellis e MacGuire 1993). O sistema de financiamento impõe que se estabeleça *ex-ante* um agregado de produtos e serviços associados à actividade do médico a que se atribui um valor médio, por intervalo de tempo, que será multiplicado pelo número de doentes, ou utentes, afectos ao médico. O valor acordado estabelece uma regra de reembolso que não deverá ser alterada em função das necessidades expressas pelos doentes durante o período pré-definido.

Esta regra não é incompatível com sistemas de ajustamento pelo risco, que antecipam níveis de encargos superiores, ou menores associados a determinados tipos de doentes. Está em causa reduzir os incentivos à selecção de doentes, que se faz revelar quando os prestadores ensaiam comportamentos estratégicos para evitar utentes com potencial de encargos superiores ao valor de capitação acordado. Se o médico conseguir integrar na sua lista, apenas utentes com menor risco de encargos elevados, o esforço colocado na minimização da função custo associada à prestação de cuidados de saúde é menor e o risco de insolvência afastado.

Diversas medidas podem ser adoptadas para contrariar um comportamento de selecção de doentes. Existem sistemas de ajustamento pelo risco que ponderam coeficientes de risco associados a determinados tipos de doentes e assim corrigem o valor da capitação transferido para o prestado. Regras que impõem ao prestador a aceitação de todo o utente que se pretenda registar na sua lista. E ainda, medidas de resseguro, ou de financiamento do risco de alto risco, que determina o pagamento parcelar supletivo dos encargos com doentes com risco muito elevado (van Barneveld et al. 2001; Zweifel et al. 2009).

Com os regimes de capitação vem habitualmente um sistema de concorrência por doentes entre prestadores, dado o rendimento ser múltiplo do número de utentes que adiram ao regime de pagamento per capita do prestador e sugere um incentivo para o médico procurar manter o utente registado na sua lista para garantir fluxo financeiros futuros.

Num sistema de financiamento com partilha de risco juntamente com os ganhos de eficiência podem ocorrer quebras da qualidade, por exemplo, com uma referenciação de doentes a outros especialistas inferior ao desejável. De facto, o prestador passa a estar exposto ao risco de insolvência potencial e com o intuito de minimizar risco o impacto financeiro, pode adoptar níveis inferiores ao óptimo de referenciação externa, ou de meios complementares de diagnóstico. Em consequência, são adoptados por regra modalidades mistas de reembolso, onde tem lugar uma compensação por capitação ao acto, acrescida

---

<sup>5</sup> Do inglês “supply-side cost sharing”

de uma capitação. Visa-se deste modo, induzir incentivos à eficiência, sem colocar em risco financeiro de insolvência o prestador (Iversen e Lurås 2006; McGuire 2011).

#### 4.2.1 Modelo misto de pagamento dos serviços médicos

Em termos formais adopta-se o modelo Zweifel et al. (2009) de pagamento dos serviços médicos, para ilustrar algumas das questões já descritas. Começa-se por tomar uma função utilidade do financiador de cuidados de saúde associada ao bem estar da população dada por

$$W = B - P \quad (32)$$

onde  $W$  denota o bem estar da população,  $B$  concorre para o benefício gerado com os cuidados de saúde adquiridos e  $P$  os montantes despendidos pelo financiador em cuidados de saúde.

De seguida considere-se a função utilidade  $U(\cdot)$  de um prestador de cuidados de saúde neutro face ao risco:

$$U(P, e) = P - C(e) - V(e) \quad (33)$$

em que  $e$  denota agora o esforço que o prestador deve colocar na sua actividade clínica para minimizar os custos  $C(\cdot)$  aferidos a partir do conjunto de consumos atribuíveis à aquisição de ACDT, com  $V(\cdot)$  a servir de medida de desutilidade resultante do custo de oportunidade associado à actividade médica com o esforço  $e$ .

Assume-se o pressuposto genérico que  $e \geq 0$ ;  $V(0) = 0$ ;  $V'(e) > 0$ ;  $V''(e) > 0$  e que o esforço  $e$  não é observável (Chalkley 2006). É reconhecido que o custo associado à prestação de cuidados de saúde tem uma natureza probabilística e que o esforço de redução dos custos não é observável. Vem assim a formulação de um custo esperado  $EC(e) \equiv E(C(e))$ , tal que  $EC(e)' < 0$  e  $EC(e)'' \geq 0$ , pois os ganhos de redução dos custos são não crescentes.

Com uma modalidade de pagamento linear a um prestador, o encargo resultante para o financiador será:

$$P = F + np + \gamma C \quad (34)$$

donde o pagamento ao prestador de serviços médicos é a resultante de um pagamento fixo  $F$ , uma capitação  $p$  sujeita a um produto pelo número de utentes  $n$  afectos a esse prestador. O financiador assume ainda uma parcela do custo efectivo dos cuidados de saúde produzidos pelo prestador  $\gamma$ , que tem como contrapartida que o prestador deverá assumir a parcela remanescente dada por  $(1 - \gamma)$ .

Assim, da transformação da função objectivo do financiador resulta um bem-estar esperado  $EW$  com um pagamento de serviços esperado  $EP$ :

$$EW = B - EP \quad (35)$$

e da reformulação da função utilidade do prestador em termos da utilidade esperada  $EU(.)$  sujeita a uma condição de aceitação  $\bar{u}$  do contrato, vem:

$$EU(P, e) = E(u(P, e) = EP - EC(e) - V(e) \geq \bar{u} \quad (36)$$

donde pela condição de primeira ordem, para uma solução “first best” ( $fb$ ), em ordem a  $e$  resulta a solução de equilíbrio:

$$V'(e_{fb}) = -EC'(e_{fb}) \quad (37)$$

O modelo linear de reembolso esperado decorrente da solução  $fb$  passa assumir a forma:

$$EP = EC(e_{fb}) + V(e_{fb}) + \bar{u} \quad (38)$$

e o contrato com o prestador definido por

$$P = \begin{cases} \bar{u} + V(e_{fb}) + C & \text{se } e \geq e_{fb} \\ -z & \text{se } e < e_{fb} \end{cases}$$

onde  $-z$  representa uma penalização suficientemente relevante para ter um efeito punitivo do prestador, se ele colocar um esforço inferior ao antecipado na solução  $fb$ . Como é sabido, a principal dificuldade decorre da natureza não observável do esforço, pelo que este contrato dificilmente será executado com eficácia.

Vem então uma segunda modalidade de contrato ditado pela assunção da responsabilidade total do custo dos cuidados de saúde pelo prestador:

$$P = F_{fb} = EC(e_{fb}) + V(e_{fb}) + \bar{u} \quad (39)$$

e uma utilidade esperada para o prestador:

$$EU(P, e) = EP - EC(e) - V(e) = F_{fb} - EC(e) - V(e) \quad (40)$$

que pela condição de primeira ordem:

$$\begin{aligned} \max_e EU &= F_{fb} - EC(e) - V(e) \\ -EC'(e) &= V'(e) = 0, \text{ com } e = e_{fb} \end{aligned} \quad (41)$$

por fim retomando a função utilidade esperada do prestador vem

$$EU(P, e) = F_{fb} - EC(e_{fb}) - V(e_{fb}) = \bar{u} \quad (42)$$

Resulta daqui que com um prestador de serviços médicos neutro face ao risco, a quem se espera que o esforço seja canalizado para a contenção da despesa, a solução  $fb$  é implementada com um sistema prospectivo que coloque em cima do prestador toda a responsabilidade do custo. A razão principal desta conclusão resulta da incapacidade de se conseguir fazer um escrutínio objectivo do esforço aplicado pelo prestados.

As principais limitações que recaem sobre a conclusão alcançada, resultam de restrições impostas pela natureza do prestador. De facto, é razoável admitir que por regra o prestador de serviços médicos é avesso ao risco. Acresce que os médicos são heterogéneos, é expectável que tenham  $EC(e_{fb})$  distintas entre si, do mesmo modo que o custo de oportunidade ditado pela função  $V(e_{fb})$  se associa a peculiaridades de natureza psicológica, que é pouco razoável presumir serem uniformes na classe médica. Não menos importante, reconhece-se que a utilidade de reserva de entrada no contrato se encontra num intervalo delimitado, que se poderia denominar de médico “egoísta” (com  $\bar{u}$  elevada) num extremo e de médico “altruísta” (com  $\bar{u}$  baixa) na outra extremidade. Ora, estes dados não são neutros num processo negocial, em que o financiador procura encontrar a modalidade mais adequada de remunerar a actividade médica.

Numa solução de financiamento com pagamento linear a um médico avesso ao risco, considera-se uma função utilidade estritamente côncava:

$$u(P, e) = u(P - C(e) - V(e)) \quad (43)$$

com  $u' > 0$ ,  $u'' < 0$  e  $\bar{u} = u(s)$ , onde  $s$  corresponde ao salário que o médico receberia num sistema contratação de serviços distinto do proposto, por exemplo a partir de um pagamento por salário.

Da redefinição do problema do pagador vem:

$$EW = B - EP \quad (44)$$

$$s. a. EU(P, e) \geq \bar{u} = u(s)$$

como se admite que o pagador consegue observar o resultado da função custo do prestador de serviços médicos virá um pagamento:

$$P = F + C \Rightarrow EP = F + EC \quad (45)$$

e da redefinição do problema do prestador vem:

$$u(P, e) = u(F - V(e)) = u(s) \quad (46)$$

$$F = s + V(e) \quad (47)$$



de que resulta a função objectivo do pagador:

$$\max_e EW = B - EC(e) - V(e) - s \quad (48)$$

que pela condição de primeira ordem resulta em

$$V'(e_{fb}) = -EC'(e_{fb}) \quad (49)$$

Pode-se por isso concluir, que solução  $fb$  para prestadores avessos ao risco encontrada é na sua essência equivalente à anteriormente encontrada, embora desta feita numa modalidade de reembolso retrospectivo. Para isto torna-se necessário construir contratos contingentes ao esforço de redução do custo.

O pagamento fixo vem agora definido por  $F_{fb} = V(e_{fb}) + s$  com o resultado de um pagamento linear dado por

$$P = V(e_{fb}) + s + C(e_{fb}) \quad (50)$$

com um contrato ditado pelas seguintes regras:

$$P = \begin{cases} V(e_{fb}) + s + C(e_{fb}) & \text{se } e \geq e_{fb} \\ -z & \text{se } e < e_{fb} \end{cases}$$

que de novo se revela inexequível, pois desconhece-se o esforço colocado pelo médico na contenção do custo. Importa ainda observar, que o contrato se sustenta na necessidade de conhecer os custos efectivos de produção de cuidados de saúde para criar incentivos ao controlo dos custos.

Esta linha de análise será agora retomada de modo distinto, considerando a sistematização de um modelo de controlo de custos, com um esforço não contratável.

Tome-se uma função custos

$$C(e) = a - e - \sigma \varepsilon \quad (51)$$

em que  $a$  é uma constante de valor positivo,  $\varepsilon$  uma variável aleatória e  $\sigma$  o desvio padrão dos custos custos, com  $a > 0$ ,  $E\varepsilon = 0$  e  $Var(\varepsilon) = 1$ . Em consequência o custo esperado será dado por  $EC(e) = a - e$ , dito de outro modo, cada unidade de esforço diminui o custo esperado em uma unidade monetária.

Tome-se agora o custo de oportunidade do prestador definido por  $V(e) = \frac{1}{2}e^2$ , com  $EC(e) = a - e$  e  $V'(e_{fb}) = -EC'(e_{fb})$ , vem  $e_{fb} = 1$ .

Dado o excedente  $y$  gerado pelo prestador com o reembolso da sua actividade médica

$$y \equiv P - C(e) - V(e) \quad (52)$$

vem uma utilidade esperada

$$EU = \mu_y - \frac{r}{2} \sigma_y^2 \quad (53)$$

onde  $\sigma_y^2$  denota a variância,  $\mu_y$  o valor esperado e  $r$  tipifica o prestador face ao risco, com  $r = 0$  vem um prestador neutro face ao risco e com  $r > 0$  um prestador avesso ao risco. Com estes dois pressupostos genéricos o problema do financiador é agora encontrar o valor fixo  $F$  e o a proporção de custo  $\gamma$  suportado num sistema de pagamento linear  $P(C) = F + \gamma C$ .

A resolução do problema será encontrada com recurso à utilidade esperada do prestador, que servirá como restrição à utilidade esperada do financiador. Assim, tome-se o rendimento do prestador a partir de

$$y = F - (1 - \gamma)EC(e) - V(e) \quad (54)$$

o valor esperado será

$$\begin{aligned} \mu_y &= F - (1 - \gamma)EC(e) - V(e) \\ \mu_y &= F - (1 - \gamma)a + (1 - \gamma)e - \frac{1}{2}e^2 \end{aligned} \quad (55)$$

dado a variância de  $y$  com  $\sigma_y^2 = (1 - \gamma)^2 \sigma^2$ , a utilidade esperada do prestador virá de

$$EU = \mu_y - \frac{r}{2} \sigma^2 \quad (56)$$

$$EU = F - (1 - \gamma)a + (1 - \gamma)e - \frac{1}{2}e^2 - \frac{r}{2}(1 - \gamma)^2 \sigma^2 \quad (57)$$

da decomposição da equação nas suas partes mais relevantes vem:

- $F - (1 - \gamma)(a - e)$  – o valor esperado do recebimento pelo prestador;
- $-\frac{1}{2}e^2$  – o custo do esforço;
- $-\frac{r}{2}(1 - \gamma)^2 \sigma^2$  – o prémio de risco a financiar pelo adquirente dos serviços médicos.

Pela condição de primeira ordem, o esforço óptimo é dado por  $1 - \gamma - e = 0$ , de que decorre  $e(\gamma) = 1 - \gamma$ , que resulta por fim na utilidade esperada do financiador de cuidados de saúde

$$\begin{aligned} EW(F, \gamma) &= E(B - P(C)) \\ &= B - F - EC(e(\gamma)) \end{aligned}$$

$$= B - F - a\gamma + \gamma(1 - \gamma) \quad (58)$$

Ora, como foi anotado anteriormente o financiador maximiza a função utilidade sujeito à restrição imposta pela utilidade esperada do prestador. Como num nível óptimo a participação do prestador é dado por  $EU = s$ , vem:

$$F = a(1 - \gamma) - \frac{(1-\gamma)^2}{2} - \frac{r}{2}(1 - \gamma)^2\sigma^2 + s \quad (59)$$

da equação da utilidade esperada do financiador resulta:

$$EW(\gamma) = B - a + \gamma(1 - \gamma) + \frac{(1+\gamma)^2}{2} - \frac{r}{2}(1 - \gamma)^2\sigma^2 - s \quad (60)$$

donde se retira que a resolução do problema do financiador recai sobre a necessidade de encontrar o valor de  $\gamma$ . Com a condição de primeira ordem vem  $E'W(\gamma) = 0$  e  $\gamma^* = r\sigma^2(1 - \gamma^*)$ .

Em consequência o nível óptimo de  $e^*$  é fornecido pelas seguintes condições

$$\gamma^* = \frac{r\sigma^2}{1+r\sigma^2} > 0 \quad \text{se} \quad r > 0 \quad (61)$$

$$e^* = \frac{1}{1+r\sigma^2} < 1 \quad \text{se} \quad r > 0 \quad (62)$$

Deste modo, num prestador avesso ao risco ( $r > 0$ ) vem um valor de  $\gamma^* > 0$ , de que resulta por fim, a partir da diferenciação de (61) em ordem a  $\sigma^2$  [ $\partial\gamma^*/\partial\sigma^2 > 0$ ] e a  $r$  [ $\partial\gamma^*/\partial r > 0$ ], que quanto mais for incerto o custo da actividade médica e mais o prestador será avesso ao risco, mais o óptimo do reembolso dos médicos se deverá aproximar dos custos efectivamente suportados.

Em contrapartida, se for assumida uma solução inferior ao  $fb$ , com prestadores avessos ao risco. É expectável encontrar um risco moral associado a prestadores de cuidados de saúde que não respondem pelos custos que geram. Das derivadas parciais de (62) em ordem à variância [ $\partial e^*/\partial\sigma^2 < 0$ ] e ao parâmetro de posição do prestador face ao risco inferiores a zero [ $\partial e^*/\partial r < 0$ ], permitem desvendar que quanto mais o prestador for avesso ao risco e o custo incerto, mais o esforço de redução do custo será inferior ao óptimo. Para este efeito não é estranha a circunstância de os prestadores serem progressivamente aliviados da partilha do custo imposto pela actividade médica.

Todavia, esta solução pode ser igualmente aceitável para o financiador, pois como notam Zweifel et al. (2009) tem como consequência imediata a redução do prémio de risco, minimizando o impacto financeiro do pagamento ao médico. Os autores observam ainda que o facto de  $\gamma$  se situar num intervalo que tem limites em 0 e 1, representa que a solução

ideal para o financiador passa por um sistema misto, com pagamento prospectivo compensado por uma comparticipação de uma parcela dos custos efectivos.

Com o valor da proporção do custo encontrado em (61) e da equação do valor de  $F$  vem agora o valor óptimo de pagamento

$$F = s + \frac{a}{1+\sigma^2} + \frac{r\sigma^2-1}{2(1+r\sigma^2)^2} \quad (63)$$

Da análise dos parâmetros inscritos na equação (63) é possível retirar que o valor fixo  $F$  vai depender do nível de aversão ao risco e da incerteza atribuída aos custos, da remuneração  $s$  que o prestador poderá auferir se recusar o contrato e do nível de custos na prestação de cuidados de saúde dados por  $a$ . ■

Assim, decorre do modelo apresentado que no caso de um prestador avesso ao risco, mas com uma actividade em que o esforço seja objecto de escrutínio objectivo, o óptimo encontra-se na criação de uma solução *first best*. Todavia, como em regra não é alcançável o desiderato de tornar o esforço contratável, torna-se preferível uma solução mista, onde se admite um esforço de nível inferior ao óptimo do *first best*. A contrapartida da segunda solução encontra-se na minimização do impacto financeiro do contrato, pois o prémio de risco associado a pagar ao prestador será inferior.

O argumento de que existe razoabilidade na adopção de modelos mistos de reembolso da actividade médica fica assim ilustrado com uma sistematização formal. Do modelo de Zweifel et al. (2009) é possível ainda extrapolar outras consequências, que evidenciam a existência de uma renda para o prestador fruto da assimetria de informação, ou considerações sobre a qualidade do tratamento prestado, ou mesmo sobre a selecção de doentes. Não se crê que seja essencial reproduzir aqui os passos intermédios a partir do modelo base já demonstrado. Antes se recuperam algumas das conclusões.

Um sistema de pagamento da actividade médica sustentado na transferência da responsabilidade total dos custos da prestação de cuidados de saúde requer que estejam cumpridos alguns requisitos: (i) prestadores sejam neutros face ao risco; (ii) a informação simétrica sobre o mix de doentes; (iii) a qualidade do tratamento seja verificável, ou em alternativa que a procura de serviços se faça depender da qualidade; (iv) e que haja uma informação simétrica sobre o tipo de doentes de modo a permitir um ajustamento da capitação.

Com o incumprimento de uma destas condições torna-se desejável a aplicação de um sistema de pagamentos inferior ao *first best*, com o abandono do mecanismo de total transferência de responsabilidade pelos custos de prestação de cuidados de saúde, traduzindo-se numa partilha de custos em financiador e prestador. Desta solução decorrem

algumas consequências: (i) reduz-se o prémio de risco a reembolsar ao prestador; (ii) diminui a oportunidade do prestador extrair uma renda resultante da assimetria de informação; (iii) melhora os níveis de qualidade se esta não for observável, nem os seus resultados; (iv) diminui o incentivo à selecção de doentes.

O resultado encontrado dá suporte ao argumento em favor de um regime misto de pagamento médico dotado de três modalidades (Ellis e McGuire 1986; Newhouse et al. 1997). Começa por admitir a possibilidade de um mecanismo de reembolso fixo, que cumpre a função de incentivar os médicos a participar no modelo contratual, que se aproxima conceptualmente de um mecanismo de reembolso por salário. Junta-se uma segunda modalidade, que decorre de um sistema de capitação, que passa pela atribuição de um orçamento por indivíduo registado numa lista afecta a um/vários médicos. Em terceiro lugar, vem um mecanismo de compensação parcial dos custos de prestação de cuidados de saúde, com um sistema próximo de um pagamento ao acto, que deverá fornecer o incentivo a uma maior qualidade de prestação, entendida no modelo como uma dimensão não observável.

Na secção seguinte retoma-se o núcleo dos resultados encontrados, dando-lhe uma dimensão empírica mais próxima da realidade do sistema de cuidados de saúde. Discute-se de que modo estas ideias poderiam ser integradas no contexto do SNS, fazendo repercutir o impacto das decisões de aquisições de serviços convencionados nos médicos prescritores.

### **4.3. Utilização de orçamentos fechados por utente na aquisição de ACD**

A sugestão de que o mecanismo de aquisição de ACD não dever ser dissociado do processo de decisão de recolha de informação de diagnóstico, criando junto do médico prescritor os incentivos necessários a uma optimização dos recursos utilizados, é agora concretizada numa simulação com dados do sistema de cuidados de saúde, para a área da imagiologia. Ensaia-se um mecanismo de financiamento de aquisição dos serviços de saúde que admite partilhar com o médico prescritor o impacto orçamental da sua decisão.

A ideia fundadora desta simulação, encontra-se no pressuposto de que o médico tem um papel activo num processo de decisão que interfere na quantidade de unidades de informação que são adquiridas. Reconhece-se ao médico um protagonismo que deverá ser sinalizado pelo fluxo financeiro, com incentivos que mobilizem um esforço maior na maximização da eficiência.

Tem-se como ponto de partida o essencial das ideias revistas no segundo capítulo, sobre o modelo de aquisição de serviços pelo SNS a entidades privadas de saúde no âmbito do regime jurídico das convenções, pelo que se dispensa de o passar em revista.

Constatou-se nesse momento, que em Portugal o financiador público de cuidados de saúde tem perseguido de modo consistente uma política de contenção do impacto orçamental dos chamados subcontratos (leia-se “convenções”), com a imposição administrativa de reduções reais e nominais de preços unitários, fazendo uso da posição monopsónica do SNS.

A convicção que fica da análise dos números de actividade dos convencionados, é que a conduta do adquirente teve um impacto contido, pois o número agregado anual de serviços adquiridos a convencionados pelo SNS tem vindo a aumentar de modo consistente ao longo da série temporal em análise. Não se pretende com isto fundamentar a tese de que haja sobre-utilização de serviços de diagnóstico, ou em alternativa uma oferta ajustada a uma procura com necessidades crescentes, pois os dados disponíveis não permitem fundamentar esse julgamento. Antes se procura evidenciar que a decisão de imposição de limites orçamentais nos recursos dirigidos à aquisição de ACD tem sido orientada exclusivamente para a dimensão “preço unitário”, numa equação que é feita do produto do preço unitário com as quantidades.

No entanto, com é manifesto na secção 4.1, entende-se que cumpre ao médico no momento de requerer um ACD determinar se a utilização marginal de serviços de diagnóstico tem o valor marginal desejado. O pressuposto que se assume, é que até agora esta decisão decorre dispensada da ponderação do impacto financeiro da decisão para o financiador. Defende-se por isso, que em ordem a serem criados os incentivos necessários a uma tomada de decisão consciente do custo, nos termos definidos na função recolha de informação, o financiador deverá exercitar um regime de partilha de risco com o médico prescritor de ACD.

Em lugar duma modalidade em que o médico requiere a utilização de serviços de saúde adquiridos pelo SNS, sem reconhecer na sua decisão o impacto orçamental das suas decisões, sugere-se a necessidade do prescritor integrar na sua decisão a dimensão monetária do seu pedido. Em ordem a realizar este desiderato, o financiador dos cuidados de saúde deverá instituir um fluxo financeiro, que sinalize ao prescritor a noção de tecto orçamental e do risco imposto por uma tomada decisão sem o necessário esforço de optimização dos factores de produção utilizados.

Exercita-se de seguida um modelo de financiamento, que passa pela criação de um sistema de orçamento fechado para aquisição de ACD, que será afecto a um médico e que será utilizado para responder às necessidades dos seus doentes. O modo como o orçamento é encontrado decorre em primeiro lugar do reconhecimento, que o médico responde pelas necessidades de utilização de serviços de saúde de utentes registados em listas que lhe estão afectas. Deste modo, a cada médico é atribuído um volume fixo de recursos, por utente da sua lista e por período de tempo. E por se tratar de um exercício sobre modalidades alternativas no fluxo financeiro, para aquisição de serviços ao sector

convencionado, está em vista os médicos com prática clínica no âmbito dos cuidados de saúde primários, integrados no SNS.

A experiência inglesa com a instituição do modelo de “fundholding” nos anos 90, no âmbito do Serviço Nacional de Saúde inglês (NHS), permite a este propósito produzir algumas inferências substantivas. Como é sabido tratou-se de uma decisão política, que teve na sua génese o ensaio de Enthoven (1985), que passava em revista mecanismos promotores de eficiência do NHS, sustentando a criação dum modelo de mercado interno (também por vezes denominado de “quase-mercado”), em coerência com o princípio de que o dinheiro “deveria seguir o doente”.

No desenho original do modelo de *fundholding*, as autoridades de saúde delegaram um orçamento anual a clínicos gerais (“fundholders”), tornando-os responsáveis pela aquisição de serviços de cirurgia electiva e cuidados de ambulatório em hospitais, para os seus doentes (Wyke et al. 2003). Os orçamentos adoptados foram encontrados com base na actividade histórica e numa capitação correspondente a alguns MCDT’s (Dowling 2000). Para o financiamento da aquisição de patologia clínica, Rx e fisioterapia havia uma capitação sem ponderação das características da população coberta.

O modelo adoptado sustentou-se num metodologia largamente simplificada, que tinha em referência os encargos históricos de um semestre e a sua divisão aritmética pela população coberta. A atribuição do valor capitacional teve uma projecção anual com a duplicação dos valores encontrados. Houve no entanto, a disposição expressa do decisor político desde o primeiro momento, de desenvolvimento mecanismos mais sofisticados de atribuição de valores capitacionais, a ser desenvolvidos em fases ulteriores. Já os serviços hospitalares com cirurgia eletiva e cuidados de ambulatório tinham orçamentos baseados na actividade histórica, tendo-se para o efeito passado em revista a actividade hospitalar neste tipo de serviços.

Os resultados alcançados com a solução encontrada a partir do modelo de *fundholding* têm servido para alimentar um debate académico rico e nem sempre conclusivo, sobre a natureza dos incentivos criados e o seu impacto na actividade do prestador (ver por exemplo as revisões da literatura de Iversen e Lurås 2006; Wyke 2003). É exemplificativo desta dificuldade, a discussão do argumento que vê nos orçamentos atribuídos aos médicos clínicos gerais valores sobredimensionados, quando comparados com os montantes de financiamento da mesma actividade clínica em fase anterior ao arranque do sistema *fundholding*. A reserva sustenta-se na ideia de que o sistema era de livre adesão pelos médicos, pelo que foi criado o incentivo junto dos prestadores de cuidados de saúde aderentes ao novo modelo de *fundholding* para inflacionarem a respectiva actividade num momento anterior e assim maximizarem os orçamentos adoptados à posteriori (Croxson et al. 2001).

É manifesto que o debate de ideias tem sofrido da vicissitude de se fundar em dados raramente equiparáveis. No entanto, o argumento tem sido contestado por diversos autores, de diversos modos, seja com a análise da metodologia de atribuição dos orçamentos adoptada com a sugestão que teriam sido antes subestimados (Dowling 2000), com recurso a uma avaliação empírica das admissões hospitalares para cirurgias electivas, a partir de uma metodologia econométrica de “diferenças-nas-diferenças”, antes e depois da abolição dos *fundholders* (Dusheiko et al. 2003), ou mesmo com a comparação de médicos de clínica geral em regime de *fundholding* vs médicos de clínica geral equiparáveis fora deste modelo de financiamento (Gravelle et al. 2002). No seu conjunto, estes autores dão nota que o modelo de *fundholding* gerou os incentivos necessários a uma referenciação mais criteriosa por parte dos médicos de clínica geral, com ganhos de eficiência.

Acresce que, era atribuído ao modelo de *fundholding* a capacidade de gerar incentivos, para maximizar a redução dos tempos de espera para serviços hospitalares. Confiava-se que a promoção de mecanismos de concorrência, por doentes, entre médicos, e a capacidade de se dinamizar mecanismos transaccioniais dentro do NHS com os hospitais, que permitisse aos médicos de clínica geral canalizarem os seus doentes para diferentes hospitais, geraria uma redução dos tempos de espera para actos hospitalares electivos (Dowling 2000). De facto, alguma literatura faz referência a dados que parecem estar em coerência com este desiderato e dão fundamento à ideia de que os médicos associados a processos de *fundholding* tiveram doentes com tempos de espera para serviços hospitalares mais diminutos (Dusheiko et al. 2003; Dusheiko et al. 2004; Gravelle et al. 2002).

A experiência inglesa de criação de um sistema com atribuição de orçamentos a clínicos gerais, que passaram assim a responder pela boa gestão desses recursos financeiros, parece dar ânimo à concepção de que deste modo se permite estabelecer um alinhamento mais ajustado entre constrangimentos e objectivos do financiador e do prestador. Todavia, deve-se reconhecer que se trata de um sistema de cuidado de saúde distinto do SNS, ainda que em muito aspectos sobreponíveis, com agentes culturalmente dissimilares e modalidades de prática clínicas diversas, que dão resposta a necessidades de utentes com inúmeras particularidades idiossincráticas. A evocação do ensaio do mecanismo de *fundholding* serve apenas o propósito de ilustrar o modelo económico e as dificuldades metodológicas criadas para o seu desenvolvimento.

Nas secções seguintes apresenta-se um exercício de simulação do desenho de fluxo financeiro, que recorre ao pressuposto de partilha de risco entre o financiador e o prestador. Começa-se por discutir os bases conceptuais genéricas do modelo e as condições de aplicação no contexto do SNS. Passa-se em revista o mecanismo de atribuição de orçamentos, por utente e por período de tempo, a partir de metodologias de ajustamento



pelo risco. Num segundo momento, enunciam-se as dificuldades metodológicas que esta simulação encerra, em particular é discutida a modalidade econométrica de tratamento dos dados adoptada. Por fim, produz-se o resultado da simulação, com referências complementares à aferição do risco financeiro associado aos prescritores e a mecanismos supletivos de partilha de risco. A secção 4.3. encerra-se com uma discussão dos resultados e o enunciado de alternativas metodológicas ao modelo simulado.

#### **4.3.1 Pressupostos do modelo simulado**

Pretende-se sistematizar um mecanismo de afectação de recursos financeiros para aquisição de ACD, que estabelece *ex-ante* um volume de encargos global, por utente e por intervalo de tempo. Este montante deverá estar associado a um cabaz pré-definido de serviços. Para simplificar o exercício de simulação admite-se um pacote de serviços exclusivo da área da imagiologia, dotado apenas de quatro famílias de exame, a saber: Rx convencional, Ecografia, Mamografia e TAC.

A proposta ensaiada sustenta-se no princípio de que o médico não está autorizado a seleccionar utentes. Admite-se a obrigatoriedade do médico aceitar na sua lista todos os utentes que nela se quiserem registar. Estabelece-se ainda, que de forma a evitar incentivos a comportamentos tácitos, ou explícitos, de selecção de utentes, o médico não deve ser sujeito ao risco de insolvência por excessiva exposição ao risco (van de Ven e Schut 2011).

De modo abreviado o desenho geral do sistema proposto de financiamento depende da atribuição dum orçamento, por utente e por período de tempo, que é transferido para o prestador *ex-ante*. O orçamento atribuído pondera uma expectativa de custo médio em exames de imagiologia, segundo um princípio geral que procura relacionar a afectação de recursos às necessidades da população coberta (Rice et al. 1999).

O volume de encargos médios com a aquisição do pacote de exames de imagiologia resulta duma análise histórica duma amostra de âmbito nacional, com base em quantidades utilizadas e preços unitários de exames negociados centralmente entre o decisor político/financiador e as associações representantes do sector de prestação de serviços da área da imagiologia. Reconhece-se a possibilidade do utente do SNS escolher livremente o seu médico de família. Deste modo, o sucesso na afiliação de utentes surge como uma forma do médico maximizar os ganhos resultantes potenciais dos orçamentos transferidos, do mesmo modo que se admite que o médico possa reter eventuais excedentes resultantes dos ganhos de eficiência gerados pela sua prática.

Neste processo de simulação, fruto das insuficiências da base de dados utilizada, não se distingue a utilização de ACDi decorrente de iniciativas de medicina preventiva, das acções impostas por uma prática curativa. A utilização dos exames de imagiologia é tratado

de modo indiferenciado, não havendo nenhum incentivo particular para uma prática em detrimento de outra.

O modelo simulado admite que o médico (entendido no sentido lato, embora se possa confundir com grupos de médicos sem quebra de generalidade das conclusões), se constitui para estes efeitos como uma firma, que toma para si a gestão de um bem intermédio, num ambiente de incerteza, aferindo o impacto orçamental das suas decisões. No modelo desenhado não se reconhece a possibilidade desta firma poder redefinir os seus limites verticais e passar a integrar no seu processo de produção de cuidados de saúde, actividades de diagnóstico que até essa data lhe eram externas. Ao contrário, é considerado que o médico irá responder financeiramente pela aquisição de serviços de imagiologia a entidade externas. Por fim, replica-se o princípio das unidades produtoras de ACDi estarem impedidas de concorrer entre si com base no preço<sup>6</sup>, pelo que fica vedada a possibilidade de haver um processo negocial para revisão de preços de ACDi entre os produtores destes serviços e os médicos prescritores, do mesmo modo que aos doentes é reconhecida a liberdade de escolha dos centros de diagnóstico como até agora.

Reconhece-se nestes pressupostos alguma simplificação da realidade, já que a alteração do modelo de financiamento com a transferência de orçamentos fechados para a aquisição de serviços de imagiologia poderá incentivos, que convide à subversão destas regras de convivência. Em particular, é antecipável que num segundo momento estarão criados incentivos para o médico prescritor internalizar algumas actividades de diagnóstico, com menor componente de capital, ajustada à escala da procura gerada pelas necessidades dos seus utentes.

O modelo sustenta-se no reconhecimento de uma expectativa de níveis de utilização individual de um pacote de ACDi, por período de tempo. Estabelece-se para o efeito um valor médio por família de exames, assumindo-se por simplificação de sistematização da simulação que cada família de exame corresponde a um produto compósito, definido nos termos do Teorema do Produtos Compósitos. Assim, são utilizadas quatro famílias de ACDi, a saber: RX; Ecografia; Mamografia; e TAC; sendo atribuído um preço uniforme a cada família de exames, a que deverá corresponder a um preço médio.

A dimensão orçamental da procura de exames de imagiologia deverá por isso reflectir não só a quantidade de exames, por família de exames de diagnóstico por imagem, como ainda o respectivo valor médio. O encargo *DESP*, com exames de diagnóstico por imagem da família *j* para um dado indivíduo *i*, é encontrado por

$$DESP_{ij} = p_j * X_{ij} \quad (64)$$

---

<sup>6</sup> As implicações teóricas deste pressuposto são discutidas no Capítulo 2.

em que  $p_j$  denota o valor médio atribuído à família de exames  $j$  (por exemplo, TAC), e  $X_{ij}$  corresponde à quantidade de exames da família  $j$ , utilizados pelo indivíduo  $i$ , num intervalo de tempo pré-definido (no exercício que a seguir se conduz adoptou-se o trimestre).

Em termos do desenho geral do sistema de cuidados de saúde, pretende-se simular um mecanismo de afectação de recursos financeiros de um órgão central/Agência que consolida a totalidade dos recursos financeiros exigíveis para o sistema de cuidados de saúde. O organismo central é financiado por recursos recolhidos sobre a forma de impostos e canalizará para os médicos prestadores de cuidados de saúde os recursos financeiros. Atribui-se-lhe por isso, uma função objectivo ditada pelo propósito de maximização dos níveis de bem estar gerados com a prestação de cuidados de saúde e uma exigência de controlo orçamental, que conduz ao estabelecimento de regras de convívio com os médicos que induzam um esforço à eficiência.

O desenho geral do mecanismo de financiamento do sistema de cuidados de saúde simulado é compatível com soluções que sugerem a transferência de recursos para áreas geográficas pré-delimitadas, representadas por entes jurídicos autónomos, como acontece com as Unidades Locais de Saúde (ULS)<sup>7</sup>. Acresce que a adopção de modalidades de capitação com ajustamento pelo risco, como acontece por vontade do decisor político, com a ULS do Norte Alentejo (ULSNA)<sup>8</sup> (Costa et al. 2008), permite para efeitos desta simulação constituir-se como repositório dos recursos financeiros, a partir do qual são afectos os orçamentos aos médicos prescritores de ACD, no âmbito da rede de cuidados de saúde primários do SNS, por utente e por intervalo de tempo.

Os médicos regem-se por um mandato determinado pelo decisor central e importa estabelecer um mecanismo de transferência de recursos que sinalize estas premissas. Adopta-se por isso um sistema de aquisição de ACDi, que se faz depender de um fluxo financeiro para os médicos prescritores. O órgão central de financiamento do sistema de cuidados de saúde, afecta *ex-ante* a cada médico (ou grupo de médicos), um volume fechado de recursos financeiros, por utente e por intervalo de tempo (tome-se para este efeito um trimestre), que antecipa os encargos esperados por utente, com a aquisição de ACDi. É contratado com o médico prescritor que pode reter o excedente gerado pelo montante afecto, se no término do período o orçamento não for consumido integralmente, podendo fazer uso desse montante num período seguinte se tiver um deficit por encargos

---

<sup>7</sup> Ver por exemplo, a natureza jurídica e regime de financiamento nos Decretos-Lei N° 183/2008 que institui a criação das ULS de Castelo Branco, ou o Decreto-Lei N° 318/2009 que estabelece a criação das ULS do Alto Minho, do Baixo Alentejo e da Guarda.

<sup>8</sup> No documento de trabalho da ACSS “*Metodologia para a definição de preços e fixação de objectivos: contrato-programa 2010-2012 (unidades locais de saúde)*”, da Unidade Operacional de Financiamento e de Contratualização é passado em revista as bases metodológicas e o desenho do modelo de transferência de recursos financeiros.

marginais superiores na aquisição de ACDi, ou aplicar esse excendente na maximização da produtividade da sua unidade de saúde. Admite-se que daqui resulte uma maximização da função utilidade do próprio médico, gerando incentivos à manutenção de um esforço de redução de custos na aquisição de ACDi.

#### 4.3.2 Ajustamento pelo risco

Mecanismos de transferência de recursos para o prestador de cuidados de saúde *ex-ante* sugerem incentivos à eficiência, mas deve ser assegurada a minimização de comportamentos estratégicos de selecção adversa, onde utentes com potencial de encargos superiores ao orçamento fechado disponível por utente serão rejeitados (Pereira 2004). De par, procura-se garantir o equilíbrio financeiro dos prestadores de forma a que o volume de orçamento fechado atribuído não seja gerador de quebras financeiras incompatíveis com a solvência do médico.

Na literatura são amiúde contemplados três mecanismos para minimizar a selecção de utentes (ver por exemplo, Zweifel et al. 2009; van de Ven e Ellis 2000; van de Ven e Schut 2011): regra de aceitação obrigatória de todo o utente que deseje registar-se; sistema de ajustamento pelo risco; e compensação de uma parcela dos custos elevados. Os três mecanismos são contemplados nesta simulação, pois como já foi reconhecido, é imposto um requisito de obrigatoriedade de aceitação do utente no registo da lista dos médicos, sendo o utente livre de sair dessa lista se entender transitar para um outro médico da sua área de residência. No entanto, considera-se mais relevante a adopção de um mecanismo de ajustamento pelo risco *ex-ante*, conjugadamente com uma compensação *ex-post* de uma parcela dos custos de doentes *outlier*.

Há assim a sistematização dum mecanismo misto, que tem presente uma transferência prospectiva com base em encargos esperados associados a parâmetros que ponderam a expectativa de utilização de exames de imagiologia, com a integração de uma modalidade de pagamento retrospectivo de forma a aliviar o médico do ónus de suportar encargos em ocorrências “catastróficas”, com um consumo extraordinário de recursos.

Procura-se instituir mecanismos de reembolso que sejam geradores de incentivos de maximização da eficiência na prática clínica, com maior esforço e empenho pelo médico prescritor, anulando processos de selecção de doentes, minimizando deste modo barreiras no acesso aos cuidados de saúde. Como foi analisado na secção 4.2., o enunciado é compatível com a suposição de um médico avesso ao risco, em que o seu esforço colocado para maximização da eficiência não é observável, nem é sujeito a um escrutínio por um juiz imparcial.

Os modelos de ajustamento pelo risco, quando destinados a anteciparem custos futuros em sistemas de financiamento de cuidados de saúde, têm associados a si alguns

problemas técnicos de que é dada aqui uma breve nota<sup>9</sup>. No entanto, a primeira dificuldade é de natureza conceptual, pois a designação pode remeter para problemas de natureza heterogénea, seja quando utilizada pela necessidade de medir resultados das organizações de saúde (Costa 2005), para aferir o reembolso prospectivo de prestadores (Farley et al. 1994), ou para subsidiar prémios de seguros (também designado de “equalização do risco” em van de Ven e Schut 2011). O problema colocado pelo exercício proposto neste ensaio académico sugere o recurso ao conceito de ajustamento pelo risco e respectiva problemática metodológica, no contexto dos mecanismos de reembolso de prestadores de cuidados de saúde, dotando-os de meios financeiros ajustados às necessidades esperadas dos seus utentes.

Os modelos de ajustamentos ao risco sustentam-se nas múltiplas características da população que indiciem utilização de serviços de saúde (Costa et al. 2008; Iezzoni 1997; Pope et al. 1998; Rice e Smith 1999a):

- variáveis sócio-demográficas – ocorre com frequência a adopção de variáveis relativas ao sexo e idade, embora seja reconhecida uma fraca capacidade explicativa, podem juntar-se a estas o estado civil, a situação face à reforma, o nível de escolaridade, composição do agregado familiar, entre outras.
- informação sobre a situação clínica – diagnósticos principais, comorbilidades, a identificação de doenças crónicas pode ser gerador de despesas com cuidados de saúde, ainda que se admita por vezes a falibilidade desta medida na vida real ditado pelas dificuldades de registo de uma forma sistemática em tempo útil. No entanto, o desenvolvimento dos sistemas de informação tendem a minimizar estas questões, reduzindo assim o custo de sistematização desta informação.
- auto-percepção do estado de saúde – foi visto em capítulo anterior que pode ter um contributo relevante para a explicação da despesa, todavia não é minimizável a capacidade de se manipular esta variável, tornando-a menos aliciante em modelos com uma utilização mais próxima das regras de financiamento real.
- mortalidade – esta variável impõe-se com a consideração de que existe um incremento acelerado dos encargos com saúde nos últimos anos de vida
- despesas com cuidados de saúde em períodos anteriores – é reconhecido que os encargos passados em cuidados de saúde geram um ganho na capacidade de antecipar encargos futuros, a dificuldade de aplicação desta

---

<sup>9</sup> Para uma análise mais detalhada sugere-se a leitura de Diehr et al. (1999), ou Ellis (2008).

variável resulta fundamentalmente de ela poder anular um efeito de contenção de despesa com cuidados de saúde

- diferenças regionais - é reconhecido que o ritmo e intensidade de utilização de cuidados variam entre regiões, podendo dar um contributo para a explicação da intensidade de consumo de cuidados de saúde observada. Contribuem para esta variável dimensões que se prendem com o estilo de prática médica, ou a densidade de oferta, ou mesmo a natureza da expressão regional da morbilidade. Nalguns casos pode ainda reflectir um efeito de elasticidade ao preço, embora no modelo simulado se admita que o utente tem um contacto com o sistema de cuidados de saúde tendencialmente gratuito no momento de utilização dos serviços de saúde.
- estilos de vida – há um conjunto de comportamentos e estilos de vida individuais, que promovem o risco de utilização de cuidados de saúde (hábitos alimentares, consumo de drogas, etc.), embora seja uma variável sujeita a alterações súbitas, que dificilmente se ajusta a mecanismos de antecipação de encargos com horizonte temporal mais dilatado.

Os modelos de ajustamento pelo risco sustentados em análises *ex-ante*, que procuram antecipar o consumos de recursos, por utente, com base nas respectivas necessidades, podem sujeitar-se a dois princípios metodológicos. De um lado, o modelo clássico regido por uma regra de aferição estatística a partir de modelos de regressão que visa estimar valores de consumos individuais, o mais próximo possível do custo estimado de cada aderente a uma lista de prestador de serviços (Rice et al. 1999). Por contraposição a um modelo de ajustamento baseados em incentivos, também designado na literatura por “optimal risk adjustment” (Glazer e McGuire 2006), que procuram induzir no prestador um comportamento em linha com a função objectivos do financiador.

O ponto de partida da simulação encontra-se na sugestão de que a transferência da responsabilidade de gestão de um processo de aquisição de ACD, para o médico prescritor, permite sinalizar ao médico uma função objectivo de maximização da eficiência, sem desconsiderar a qualidade e a equidade no acesso aos cuidados de saúde. No caso particular da simulação conduzida, o resultado esperado é antes de mais a opção pelo médico de utilização de uma quantidade de exames, compatível com o ganho marginal esperado. Visa-se ainda, que o médico pondere se no cabaz de ACDi utilizados não é realizável uma recomposição das frequências relativas das famílias de exames, com uma solução menos onerosa, que assegure os mesmos ganhos de informação sobre o estado de saúde do doente, dito de outro modo, que passe pela substituição de exames mais dispendioso, por ACDi de preço mais reduzido.

De seguida, passa-se em revista os pressupostos do modelo de ajustamento pelo risco. Remete-se para uma regressão que procura integrar variáveis com capacidade teórica para antecipar os encargos individuais.

### 4.3.3 Modelo económico

O sistema de tratamento de dados dominante na literatura adopta a estimativa de encargos de utilização de cuidados de saúde a partir de modelos de regressão de mínimos quadrados (Pope et al. 1998; Diehr et al. 1999; FitzHenry e Shultz 2000; Ellis 2008). Faz por isso, da variância explicada a partir de  $R^2$  a medida de adequação do modelo de ajustamento pelo risco à realidade estudada (Newhouse et al. 1997). Todavia, os dados tratados regra geral incumprirem nos requisitos impostos por modelos de regressão linear, pois a variável de utilização de cuidados de saúde, expressa em termos de valor monetário da despesa, regista um número muito elevado de zeros em consequência de um número elevado de potenciais utentes com consumo nulo de ACDi, e amiúde não se observa o requisito de normalidade e de homoscedasticidade.

Tome-se o modelo linear  $E(y|x)$ :

$$y_i = \alpha + \sum_j \beta_j X_{ij} + \varepsilon_i \quad (65)$$

onde  $y_i$  é a variável dependente correspondente ao volume de despesa total, por utente  $i$ , por intervalo de tempo, com  $j$  variáveis explicativas adoptadas  $X_{ij}$ ,  $\alpha$  é uma constante e  $\beta_j$  os coeficientes fixos que afectam as variáveis explicativas no modelo linear estimado, com um erro aleatório  $\varepsilon_i$  associado ao valor observado, atribuível a factores residuais e erros na medição. O aliciante do modelo linear na concepção de um sistema de ajustamento pelo risco encontra-se na possibilidade de se estimarem os efeitos marginais directamente a partir do coeficiente de declive encontrados para cada regressor, com propriedades aditivas sobre a variável dependente.

Contudo, é expectável que o modelo de regressão linear cumpra alguns requisitos:

- As observações devem ser independentes;
- Ter uma distribuição normal, com média zero e com variância constante (homocedasticidade dos resíduos);
- As variáveis aleatórias terem covariância nula;
- Dado os pressupostos anteriores os valores da variável dependente têm uma distribuição normal, com média  $\alpha + \beta X$  e com variância  $\sigma^2$ :  $y \cap N(\alpha + \beta X; \sigma^2)$ .

Verifica-se de modo recorrente que estes pressupostos não estão premiados em estudos sobre a utilização de cuidados de saúde: (i) a distribuição da variável dependente aproxima-se com maior rigor de uma distribuição de Poisson; (ii) não é possível assegurar o critério de homocedasticidade, pois o desvio padrão tende a incrementar com a média; e (iii) amiúde não está assegurado o critério de independência das observações, uma vez que o mesmo doente pode repetir o mesmo acto médico (por exemplo, várias exames de radiologia sucessivos), ou repetidos contactos com o mesmo médico ou unidade de saúde (Jones 2007).

Em consequência, os dados são por vezes sujeitos a uma transformação logarítmica, que tende a encurtar a cauda longa, diminuir a expressão da heterocedasticidade e reduzir a importância dos doentes *outlier*. Numa população de utentes sujeita a uma transformação logarítmica tende a haver um volume de zeros muito significativo, juntamente com uma distribuição quase-normal dos dados respeitantes aos doentes com utilização de serviços de saúde (Diehr et al. 1999).

Por regra os modelos estimados encontram-se com valores de variância explicada ( $R^2$ ) diminutos. É habitual encontrarem-se valores de inferiores a 20%, mas vai depender do agregado de variáveis explicativas utilizadas. A prática internacional sugere que é corrente os modelos não recorrerem a variáveis com transformação logarítmica, quando utilizado no contexto de mecanismos de financiamento e integrarem variáveis demográficas (Rice e Smith 1999a).

Em modelos estritamente demográficos (sexo e idade), é habitual encontrar-se níveis de variância explicada muito reduzido, com valor de  $R^2$  inferiores a 1% (Ellis 2008; Pope et al. 1998), embora FitzHenry e Shultz (2000), numa revisão da literatura, façam referência a um trabalho onde foi possível chegar aos 5,8%, fruto da utilização duma amostra com uma larga gama de idades e da utilização dum mecanismo de capitação marginal para utilizadores de cuidados de saúde *outlier*.

De forma cumulativa, ou com exclusão das variáveis demográficas, outros modelos têm sido ensaiados que aparentam trazer maior capacidade explicativa. É o caso do recurso a inquéritos de auto-avaliação do estado de saúde (por exemplo, com o SF-36 e RAND-36), onde os níveis de variância explicada relatados na literatura se encontram numa gama entre 0,3% e 13,39 % (FitzHenry e Shultz 2000). O recurso a amostras distintas, nos diferentes estudos, prejudica a interpretação dos resultados, mas o traço geral parece ser favorável. Todavia, a dificuldade maior de adopção de inquéritos de auto-avaliação de estado de saúde vem de incrementar, de modo significativo, os encargos na recolha dos dados e de poder ser objecto de alguma manipulação, reduzindo a transparência de processo.

Foram ainda sistematizados modelos com ganhos marginais de variância explicada, que integram variáveis relativas à presença de doenças crónicas, para além da demografia



e do estado funcional (Hornbrook e Goodman 1996). Trata-se neste caso, de modelos que permitem uma atenuação dos processos de selecção de doentes com doenças crónicas. A sua principal limitação resulta de não ser possível antecipar em tempo útil inovações tecnológicas, que alterem significativamente o perfil de consumo de recursos associados a algumas doenças crónicas (van de Ven e Schut 2011).

Os modelos que dão sinal maior capacidade explicativa integram dados históricos da população coberta. Foram construídos modelos com a integração de categorias de diagnóstico e com dados sobre encargos de utilização em anos anteriores de produtos farmacêuticos, com aparentes vantagens na capacidade de variância explicada (por exemplo: Calderón-Larrañaga et al. 2010; Garcia-Goñi Iber 2008; Sales et al. 2003). No entanto, os modelos com este tipo de variáveis explicativas dos custos esperados, com referência à utilização de cuidados de saúde são geradores de incentivos errados, pois não indiciam uma exigência de ganhos marginais de eficiência, antes parecem induzir a replicação do nível de esforço prévio (Van de Ven et al. 2000).

A par das variáveis explicativas, a forma funcional a adoptar na sistematização dos modelos é talvez dos assuntos mais controversos na literatura sobre o ajustamento, pois se é verdade que a revisão dos pressupostos teóricos desaconselham a utilização da metodologia de regressão linear, acontece que de modo invariável é a mais popular. Os autores convergem para a ideia de que esta solução metodológica produz, regra geral, resultados equiparáveis a soluções tecnicamente mais preparadas, com maior rigor metodológico (Dierhl 1999; Ellis 2008; Pope et al. 1998; van de Ven e Ellis 2000; Zweifel 2009)<sup>10</sup>.

Diferentes soluções técnicas têm sido encontradas que procuram ultrapassar as questões criadas pelo excesso número de zeros, ou pela heterodastecidade. A adopção de modelos que utilizam variáveis dependentes com transformações logarítmicas, com variáveis dependentes do tipo  $\log(1 + y)$ , sem resolver por completo os problemas colocados, conduzem ainda a algumas dificuldades suplementares (Manning 2006).

Tome-se um modelo com propriedades multiplicativas definido por  $y_i = \exp(x_i' \beta + \varepsilon_i)$ , e pretende-se encontrar o modelo log-linear  $\ln y_i = x_i' \beta + \varepsilon_i$ . Para este feito constrói-se um modelo com a média condicional de  $\ln y$ , em lugar da média condicional de  $y$ , ou seja,  $E(\ln y | x) = x' \beta$ , perde-se assim a medida do efeito de uma mudança  $\beta_j$  da variável  $x_j$  em

---

<sup>10</sup> Ver ainda o relatório editado por The Nuffield Trust: *Developing a person-based resource allocation formula for allocation to general practices in England* (2009; páginas 54 - 59).

$E(y|x)$ . A antecipação do comportamento  $E(y|x)$  fica dificultada e acresce que algebricamente se demonstra que  $E(\ln y|x) \neq \exp(x'\beta)$ <sup>11</sup>.

Em alternativa, têm sido sugeridos modelos de duas partes, que tratam de modo separado os “zeros” e os “não zeros”, com especificação probit/logit de um lado e do outro a adopção dos mínimos quadrados, ou ainda modelos *tobit* com variável dependente truncada, ou censurada (Garcia-Goñi e Ibern 2008; Holly et al.2004), aplicado a amostras com um número elevado de observações com zero utilizações.

O modelo *tobit* admite a existência de uma variável latente não observável  $y_i^*$ , com a especificação dada por  $j$  variáveis explicativas e  $i$  observações:

$$y_i^* = \sum_j x_{ij}'\beta_j + \epsilon_i \quad (66)$$

com  $\epsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$ . A variável dependente  $y_i^*$  não é observada em todo o seu domínio pelo que se verifica a restrição:

$$y_i = \begin{cases} y_i^*, & \text{se } y_i^* > 0 \\ 0, & \text{se } y_i^* \leq 0 \end{cases} \quad (67)$$

Decorre desta formalização que  $\beta_j$  determina o efeito parcial de  $x_j$  sobre  $E(y^*|x)$ , quando se procura conhecer o seu efeito sobre a variável dependente  $y$  relativa à despesa com ACDi. A este propósito importa fazer referência a duas noções conceptualmente distintas, a expectativa  $E(y|y > 0, x)$ , condicional em  $y > 0$  e a expectativa incondicional  $E(y|x)$ . No entanto, apesar desta diferenciação, verifica-se que em ambos os casos se é condicional à variável explicativa, pois como nota Wooldridge (2003; capítulo 17) a partir de  $E(y|y > 0, x)$  é possível encontrar a equação que permite encontrar  $E(y|x)$  dada por

$$E(y|x) = P(y > 0|x) \cdot E(y|y > 0, x) = \Phi(x\beta/\sigma) \cdot E(y|y > 0, x) \quad (68)$$

de que resulta a identidade:

$$E(y|y > 0, x) = x\beta + \sigma\lambda(x\beta/\sigma) \quad (69)$$

donde se retira que  $E(y|y > 0, x)$  não é alcançável directamente a partir de  $x\beta$ , pois é necessário associar um termo positivo múltiplo de  $\sigma$ . O resultado alcançado, sugere ainda que não é razoável esperar resultados consistentes com a utilização de Mínimos Quadrados (OLS), para a determinação dos coeficientes  $\beta$ , apenas com observações que tenham registado utilização ( $y > 0$ ).

---

<sup>11</sup> Para uma revisão mais detalhada do argumento sugere-se a leitura de Cameron e Triverdi (2010; Capítulo 3), ou ainda de Manning (2006) que examina em detalhe as implicações das transformações e outras alternativas metodológicas.

Em síntese, a literatura passada em revista converge invariavelmente para o reconhecimento de que não há ganhos relevantes em soluções tecnicamente mais apetrechadas, face a uma solução de “uma parte”, com base num modelo de regressão linear (OLS). Os argumentos sustentam-se na ideia em duas pontos essenciais. Reconhece-se que a relevância do problema amostral está na dependência da sua dimensão, que se torna tanto menos problemático quanto maior for a dimensão da amostra (Dierhl et al. 1999). A adopção de um modelo linear de “uma parte”, com a integração de uma variável dependente não transformada, com base numa métrica em unidades monetárias é mais “fácil de explicar” a agentes sem experiência econométrica (Dierhl et al. 1999; FitzHenry e Shultz 2000; Pope et al. 1998; van de Ven e Ellis 2000).

O quadro geral de avaliação dos modelos de regressão parece convergir para a ideia de que quando se trata de compreender o sistema de saúde, os modelos de duas partes são recomendáveis, pois permitem destriçar os factores que conduzem os indivíduos a utilizar os serviços de saúde, dos factores determinantes para compreender a intensidade de utilização. Agora, quando importa compreender o efeito de variáveis individuais no custo gerado pela utilização de cuidados de saúde, o modelo de “uma parte”, sem transformação da variável dependente, o pragmatismo torna-o recomendável, pois a utilização do modelo de mínimos quadrados não representa uma perda significativa de informação (Ellis 2008).

A análise da base de dados aqui utilizada permite reconhecer de imediato a presença de uma proporção muito expressiva de indivíduos com despesa nula, na utilização de ACDi. No entanto, sustentado nos argumentos passados em revista, o modelo de ajustamento será estimado a partir de um método econométrico OLS, com a variável dependente em euros. Em simultâneo utiliza-se como termo de comparação modelos TOBIT equivalentes que adoptaram variáveis dependentes truncadas, com o critério dado em (67).

Será a partir do modelo de ajustamento pelo risco por OLS, que se sustenta a simulação do modelo de financiamento e é aferida a capacidade de se estimar os encargos em ACDi de cada indivíduo, com base em características individuais.

A avaliação e comparação dos modelos OLS estimados vai sustentar-se no valor da variância explicada, por cada modelo, a partir dos valores de  $R^2$ , associado com uma medida de capacidade de previsão dos encontrados verificados. Adopta-se para este efeito, uma taxa de previsão (TP)<sup>12</sup> definida por uma proporção entre o valor observado da despesa sobre o valor estimado da despesa. Num modelo perfeito virá um valor próximo da unidade, quando o valor de TP é inferior à unidade significa que subestima a despesa, mas se o valor de TP for superior à unidade há uma sobrestimação da despesa com ACDi (Ash et al. 2000; Diehr et al. 1999).

---

<sup>12</sup> Tradução da designação anglo-saxónica “predictive ratios”

A amostra recolhida no âmbito do INS98/99 foi sujeita a uma triagem prévia, com a exclusão de observações (por critérios adiante explicitados), de que resultou uma nova amostra com 21 544 observações. Procedeu-se de seguida a uma subdivisão em duas subamostras geradas aleatoriamente, com a criação de uma primeira amostra que serviu para estimar o modelo de ajustamento (Amostra EM) e uma segunda amostra (Amostra VM) que permitiu validar o modelo gerado com a amostra EM. Os valores de utilização estimados com a amostra VM, a partir de modelos OLS gerados com a amostra EM<sup>13</sup>, foram escrutinados a partir das respectivas TP.

#### **4.3.4 Dados e variáveis**

O modelo simulado depende da capacidade de se estimar o valor individual de encargos com ACDi associado a cada potencial utente do sistema de cuidados de saúde. Na génese da despesa por utilização de ACDi, está a ponderação em quantidades unitárias de exames, por famílias de ACDi, e de se atribuir a estas quantidades unitárias, valores em unidades monetárias. Adopta-se a base de dados construída a propósito do Inquérito Nacional de Saúde de 1998 /1999 (INS9899), já descrita em capítulo anterior, pelo que se dispensa uma referência detalhada do modo como foi concebida e alimentada. É admitido nesta simulação, que os indivíduos registados nesta base de dados representam utentes elegíveis do SNS, que poderão estar registados em listas de utentes afectos a médicos de Medicina Geral e Familiar (MGF), no âmbito dos cuidados de saúde primários. Trata-se por isso, de um exercício de antecipação da despesa gerada, por utente, no âmbito dos cuidados de saúde primários, com ACDi, a partir dos níveis de utilização expressos no INS9899, dadas as características individuais dos entrevistados.

São consideradas as quantidades declaradas, nas entrevistas, de utilização de quatro famílias de exames de diagnóstico por imagem, num período de três meses anteriores à data da entrevista, a saber: RX; ECOGRAFIA; MAMOGRAFIA; e TAC. A partir da base de dados INS9899 são processados dados individuais com recurso a variáveis a que se atribui o poder explicativo dos encargos com aquisição de exames de imagiologia.

##### **4.3.4.1 Determinação da despesa com a utilização de ACDi**

O volume de encargos que resulta da utilização de ACDi pelos entrevistados é apurado num processamento faseado. Começou-se por determinar o número de exames realizados por entrevistado, em quantidades unitárias e por família de ACDi consideradas.

---

<sup>13</sup> Segue-se, com as adaptações necessárias, a metodologia adoptada por Garcia-Goñi e Ibern (2008), para a sistematização de modelos de ajustamento pelo risco.

De seguida adoptou-se um valor médio de família de exame, a partir da tabela de preços para a área da convenção da radiologia (área M) publicado pela ACSS, em vigor a partir de Janeiro de 2011<sup>14</sup>. O modo como se encontrou o valor médio por família de exame resulta de uma simplificação metodológica, que na ausência de informação com maior detalhe admite-se seja uma aproximação razoável. O critério utilizado sugere igual probabilidade de utilização em todos os exames constantes na tabela de preços publicada pela ACSS.

Com o propósito de tornar o exercício de simulação mais próximo da realidade intuída e revista junto de um operador privado<sup>15</sup> da área da imagiologia, convencionado com o SNS, foram excluídos da ponderação dos preços médios vários exames constantes na chamada tabela da área M, com os seguintes critérios:

- Na tabela de radiologia convencional não foram considerados os chamados “Exames especiais de cabeça e pescoço” e os exames do “Aparelho Genito-Urinário”;
- Na tabela dos exames de Tomografia Computorizada foram desconsiderados o grupo dos chamados “Suplementos e Exames Especiais”, dado que não chegam a constituir exames antes têm um valor aditivo e torna-se impossível com os dados existentes estimar com que frequência se faz reflectir no exames adquiridos, pelo SNS a entidades convencionadas;
- Foram excluídos os exames da Tabela de Radiologia de Intervenção, Osteodensitometria e Radioterapia, pois saem fora do âmbito das famílias de exames consideradas.

	Valor médio €
RX	11.10 €
Mamografia	22.30 €
Ecografia	20.20 €
TAC	100.60 €

Tabela 4-1 – Valor médio por família de ACDi

O valor total de despesa em ACDi encontrado, por trimestre, resulta de uma operação algébrica simples, de adição das verbas parcelares encontradas para cada família de exame, para o mesmo período de tempo. A variável despesa total  $DESP_{TOT}$  do indivíduo  $i$  é definida pelo somatório:

$$DESP_{TOT_i} = \sum_j p_j X_{ij} \quad (70)$$

<sup>14</sup> Tabela da área M disponível em: <http://www.acss.min-saude.pt/DownloadsePublicações/TabelasImpressos/Convencionados/tabid/143/language/pt-PT/Default.aspx>

<sup>15</sup> Procedeu-se à comparação dos valores de preço médio por família de ACDi aqui encontrados, com os correspondentes valores médios realizados pela sociedade IMI-Imagens Médica Integradas nas suas vendas de serviços ao SNS.

onde a variável  $p_j$  denota o preço médio de cada família  $j$  de exame de imagiologia considerado e  $X_{ij}$  é o número de exames da família  $j$  utilizados pelo indivíduo  $i$  nos três meses anteriores à entrevista.

De seguida, estima-se um modelo que tem na despesa agregada por indivíduo a variável dependente e nas variáveis independentes, as variáveis de ajustamento pelo risco. O valor orçamental, por utente, a afectar a cada médico, para financiamento da utilização de ACDi, pelo seus utentes, é o que resultar do valor em unidades monetárias previsto para cada indivíduo da sua lista, a partir do modelo estimado para explicar o volume de encargos individuais encontrado.

Reconhece-se que a utilização de uma base de dados de 1998/1999 sugere uma fragilidade, quando é sabido com o tempo tem havido um incremento significativo na utilização de ACDi, em particular de exames por TAC (ver secção 2.2). Do mesmo modo se reconhece um desacerto na utilização de uma tabela de preços de exames conjugadamente com uma base de dados com a utilização de ACDi de 1998/1999. Todavia, a inexistência de dados mais recentes, com a utilização de exames, por família de exames, torna inviável outro procedimento.

Em favor da opção metodológica com recurso ao INS98/99 vem a possibilidade de se discriminar a utilização de ACDi, por família de exame, o que se inscreve no pressuposto teórico do modelo de afectação de recursos simulado, que visa criar incentivos junto do prescriptor para uma recombinação do cabaz de exames adquiridos ao sector convencionado, com a maximização da eficiência.

Por razões já aduzidas na secção 3.3.1., recorre-se à pergunta 9, da secção 6, do INS98999: “NOS ÚLTIMOS TRÊS MESES, QUANTAS VEZES FEZ...” e das opções fornecidas escolheu-se agora as respostas, em quantidades, relativas a exames por imagem com aquisição prevista no âmbito da convenção com o SNS (tabela 4.2).

Resposta do INS98/99	Variável
P69c – RADIOGRAFIAS	RX
P69d – ECOGRAFIAS	ECO
P69e – MAMOGRAFIAS	MAMO
P69f – TAC (TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTORIZADA)	TAC

Tabela 4-2 – Variáveis retiradas do INS98/99 para construção da variável dependente dos modelos de ajustamento pelo risco

Da conjugação do preço médio por família de exame e das respectivas quantidades utilizadas, declaradas pelos entrevistados, resultam os valores agregados de utilização, por família de ACDi, bem como o valor agregado final. Os valores médios em euros, do

consumo trimestral de  $RX(DESP\_RX)$ ,  $MAMO(DESP\_MAMO)$ ,  $ECO(DESP\_ECO)$  e  $TAC(DESP\_TAC)$ , encontram-se discriminados na tabela 4.3 de que resultou o valor agregado da despesa total ( $DESP\_TOT$ ), para cada uma das secções da amostra original.

Variável	Obs	Amostra base				Amostra p/ estimar modelo (EM)					Amostra p/ validar modelo (VM)				
		Média	Desv. P.	Min.	Máx.	Obs	Média	Desv. P.	Min.	Máx.	Obs	Média	Desv. P.	Min.	Máx.
DESP_RX	21 454	1.29	4.62	0.00	111.00	10 760	1.30	4.67	0.00	111.00	10 694	1.27	4.57	0.00	111.00
DESP_MAMOG	21 454	0.66	4.37	0.00	223.00	10 760	0.67	4.36	0.00	223.00	10 694	0.65	4.38	0.00	200.70
DESP_ECOG	21 454	1.60	6.63	0.00	202.00	10 760	1.55	6.55	0.00	202.00	10 694	1.66	6.71	0.00	161.60
DESP_TAC	21 454	1.69	16.38	0.00	905.40	10 760	1.65	16.23	0.00	905.40	10 694	1.73	16.53	0.00	905.40
DESP_TOT	21 454	5.24	21.39	0.00	905.40	10 760	5.18	21.11	0.00	905.40	10 694	5.31	21.67	0.00	905.40

Tabela 4-3 – Estatística descritiva das variáveis de encargos com ACDi, por tipo de amostra

Da análise dos dados é possível constatar um valor muito elevado de desvio padrão na variável  $DESP\_TOT$  nas três amostras selecionadas, sugerindo que as subamostras mantêm o padrão de dispersão significativo constante na amostra base (tabela 4.4.).

A variável de despesa encontrada apresenta uma distribuição corrente nestas circunstâncias resultante de um número muito elevado de zeros, com uma distribuição “encostada” à esquerda e uma cauda longa à direita.

DESP_TOT	OBS	Média	Desv. Padr	Máximo	Mínimo	Simetria	Curtose
Amostra base	21 454	5.242	21.391	905.4	0	12.837	362.288
Amostra EM	10 760	5.178	21.107	905.4	0	13.526	395.716
Amostra VM	10 694	5.305	21.674	905.4	0	12.190	331.568

Tabela 4-4 – Estatística descritiva da variável de utilização de ACDi

Os valores de estatística descritiva indiciam uma dispersão considerável indiciado por um desvio padrão várias vezes superior à respectiva média. Acresce uma Curtose sugestiva de um formato pontiagudo<sup>16</sup> e uma Simetria francamente superior a zero que evidencia a franca assimetria da distribuição da despesa nas amostras utilizadas, numa distribuição com uma morfologia próxima de uma curva de Poisson.

É consequência de uma forte concentração de entrevistados sem utilização de serviços de imagiologia no período em análise. Os gráficos de concentração (gráfico 4.1), para a amostra base e respectiva partições permite verificar uma forte densidade de zero encargos (superior a 80% da amostra).

<sup>16</sup> Cameron e Triverdi (2009; página 76) sugerem um valor de referencia de 3 para a Curtose.

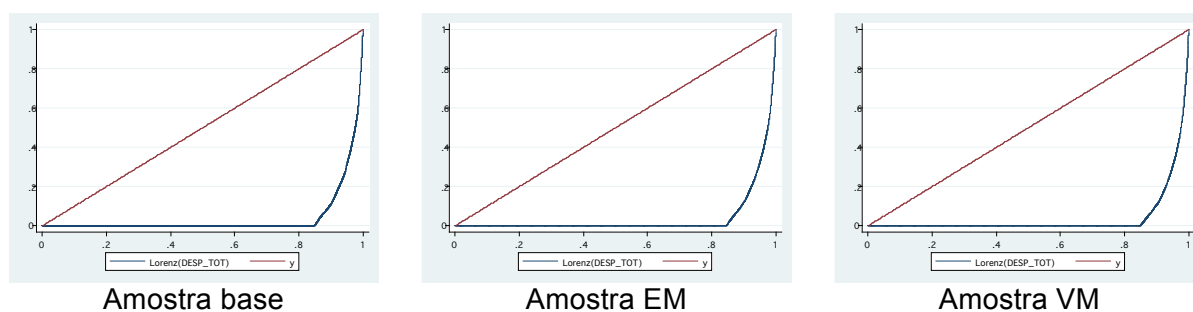


Gráfico 4-1 – Curvas de concentração das amostras utilizadas

	% Acum. da despesa	% Acum. de entrevistados
Amostra base	29.7%	1%
Amostra EM	28.9%	1%
Amostra VM	30.1%	1%

Tabela 4-5 – Peso da despesa gerada com ACDi entre os entrevistados com maior utilização, nas três amostras estudadas

De facto, cerca de 1% dos entrevistados com maior utilização de ACDi de cada amostra estudada, gera aproximadamente 30% da despesa agregada. Encontra-se uma distribuição equivalente, quando se seleciona das amostras apenas os indivíduos geradores de despesa. Verifica-se uma forte densidade de entrevistados com um reduzido volume de encargos associados à aquisição de ACDi e uma longa cauda para a direita de sujeitos volumes individuais de despesa consideravelmente superiores (ver gráfico 4.2 e tabela 4.5).

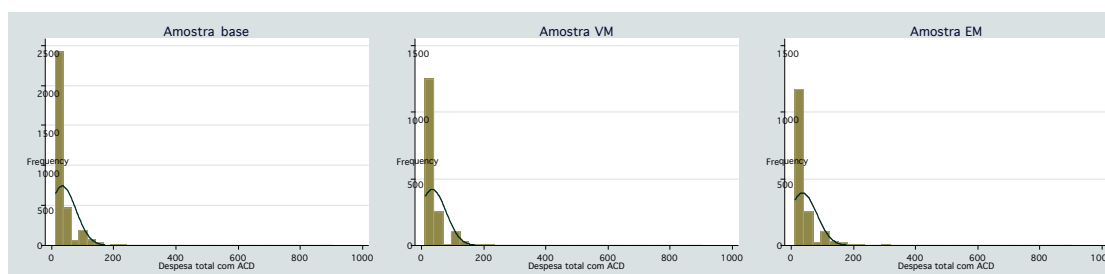


Gráfico 4-2 – Distribuição da despesa nas três amostras estudadas, apenas com os entrevistados que declararam ter utilizado ACDi

	Obs	DESP_TOT > 0€				Simetria	Curtose
		Média	Desv. Padr.	Min.	Máx.		
Amostra base	3 267	34.42	44.73	11.10	905.40	7.00	103.49
Amostra EM	1 606	35.33	45.48	11.10	905.40	6.53	93.94
Amostra VM	1 661	33.54	43.99	11.10	905.40	7.49	113.97

Tabela 4-6 - Estatística descritiva das variáveis de encargos com ACDi, por tipo de amostra, apenas com os entrevistados que declararam ter utilizado ACDi

#### 4.3.4.2 Variáveis explicativas da despesa

São adoptados quatro grupos fundamentais de variáveis, que têm em vista uma possível utilização do modelo num contexto mais próximo da realidade, do que o mero ensaio académico. Admite-se para este efeito variáveis que poderiam ser escrutináveis



pelos interventores num processo contratação de serviços, entre uma agência de financiamento de cuidados de saúde e os prestadores de serviços médicos, sem grandes custo de transação. Visa-se um modelo que obedeça a um princípio geral de parcimónia e rigor.

Foram ensaiados quatro grupos de variáveis:

- variáveis demográficas – idade; sexo; dimensão do agregado familiar; escolaridade; situação profissional;
- variáveis respeitantes à situação clínica do entrevistado – doença crónica; queixas; objecto de intervenção terapêutica (por exemplo, consumo de insulina; ou utilização de fisioterapia);
- variáveis proxy do estilo de vida e hábitos determinantes para o nível de saúde, (entrevistados fumadores).
- variáveis proxy de gravidade do estado de saúde do entrevistado resultante de uma auto-avaliação.

Do conjunto de variáveis seleccionadas e ensaiadas, as variáveis resultantes de inquéritos de auto-avaliação de estado de saúde são aquelas que parecem infringir de modo mais evidente os pressupostos enunciados. De facto, assinala-se que são objecto de manipulação com alguma facilidade, têm custos assinaláveis de recolha desta informação e podem evoluir de modo inopinado, fruto das circunstâncias de estado de saúde do utente dos serviços de saúde.

No grupo das variáveis sócio demográficas recorre-se a variáveis dummy para o sexo, à idade do indivíduo e à transformação da variável idade em especificações não lineares ( $Idade^2$ ;  $Idade^3$ ;  $Idade^4$ ) e à combinação destas dimensões ( $sexo * Idade$ ;  $sexo * Idade^2$ ;  $sexo * Idade^3$ ;  $sexo * Idade^4$ ). Contudo, é reconhecido uma fraca capacidade explicativa da variância apenas com base nestas duas variáveis. Zweifel et al. (2009) numa revisão da literatura refere-se a valores de  $R^2$  num intervalo entre 0 e os 5 por cento.

Na base de dados utilizada, à parte de se verificar uma diferença nos valores médios de encargos entre homens e mulheres, verifica-se ainda um efeito idêntico ao sugerido por Ellis (2008), que dá conta de alterações nos padrões de despesa média em cuidados de saúde com a idade, de acordo com o sexo. Constata-se que há nos homens um nível inferior de encargos com a aquisição de ACDi inferior aos das mulheres, numa fase mais jovem do ciclo de vida, mas a partir do grupo etário dos 50 anos é observável em contrapartida uma diminuição dos valores médios de despesa gerada na aquisição de ACDi, sendo sobreponível a despesa média entre géneros (gráfico 4.3).

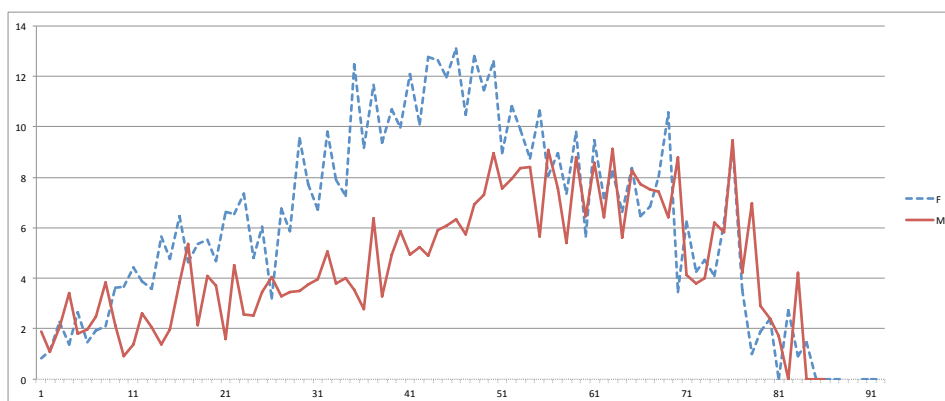


Gráfico 4-3 – Distribuição da despesa média total, em euros, por idades e sexo (F-sexo feminino e M-sexo masculino)

No caso de Ellis (2008), com base em valores de despesa com cuidados de saúde transversais, que não se reportam apenas à aquisição de exames de imagiologia, para o contexto do mercado segurador americano, relata uma alteração de padrão a partir dos 65 anos de idade, altura em que os homens passam a apresentar um nível médio de despesa superior às mulheres. Efeito semelhante é igualmente descrito por Diehr et al. (1999).

É recorrente na literatura, a constatação de que, a relação entre a idade e as variações na utilização de cuidados de saúde geradores de níveis de despesa, é mais complexa do que uma simples relação linear. De facto, parece ser mais importante, por exemplo, considerar o tempo remanescente de vida do indivíduo, do que a sua idade, na explicação do ritmo de crescimento da despesa com cuidados de saúde, pois o último ano de vida dá maior indicação de variações significativas no ritmo de aumento da despesa com a utilização de serviços de saúde, do que a simples consideração do grupo etário (Polder et al. 2006; Felder et al. 2010). Considera-se por isso, que não é surpreendente a distribuição representada no gráfico 4.3 produzido a partir da amostra seleccionada.

Na especificação do modelo, os grupos etários dos indivíduos foram objecto de identificação por variáveis dummy. Pretendeu-se ainda, enquadrar a selecção das variáveis dummy, nos termos definidos no número 4, do artigo 9º, do decreto do Decreto Lei nº 298/2007, de 22 de Agosto, que estabelece o regime jurídico da organização e funcionamento das unidades de saúde familiar(USF), que define o modo como se constituem as listas de utentes por médico, e em particular os critérios etários que concorrem para ponderar de modo diferenciado os constituintes das listas de utentes. Ora, admite-se que o critério de ponderação instituído pelo decisor político obedeça a uma função objectivo, a que o modelo de ajustamento pelo risco não deverá ser totalmente estranho. Assim, criou-se uma variável dummy que identifica os indivíduos com idades compreendidas dos 0 aos 6 anos, uma outra para o grupo etário entre os 65 anos e os 74 anos e uma terceira variável dummy que identifica os indivíduos com mais de 75 anos.

As variáveis dummy relativas aos grupos etários foram por sua vez conjugadas com as variáveis dummy relativas ao género, dada a dinâmica de evolução da despesa com aquisição de ACDi associada à idade e ao sexo já descrita.

A caracterização da situação profissional do indivíduo face à reforma, resulta da ponderação de uma dimensão de custo de oportunidade associado ao tempo menor, que poderá tornar estes utentes mais predispostos para contactos com os serviços de saúde e potenciar deste modo, um maior volume de encargos na aquisição de ACDi. Contudo, dado o número elevado de “missing values” na amostra original, nesta variável, não foi possível utilizar uma caracterização da situação profissional em termos de “Reformado”, ou de “Desempregado”. Em consequência, a abordagem da dimensão sócio-económica cingiu-se à utilização da variável anos de escolaridade (Escolaridade). Reconhece-se a possibilidade desta variável poder ter interações com as variáveis demográficas, pelo que se ensaiou igualmente variáveis combinadas da escolaridade com a idade (nas suas diferentes especificações) e com o género.

Identificaram-se igualmente, variáveis associadas a situações crónicas com potencial de gerar um aumento de consumo quando avaliado a partir de análise descritiva dos dados (gráfico 4.4). Estas variáveis pretendem evocar situações clínicas duradouras no tempo, que não se impõem de modo abrupto, de modo agudo, com capacidade de se dissiparem num curto prazo de tempo.

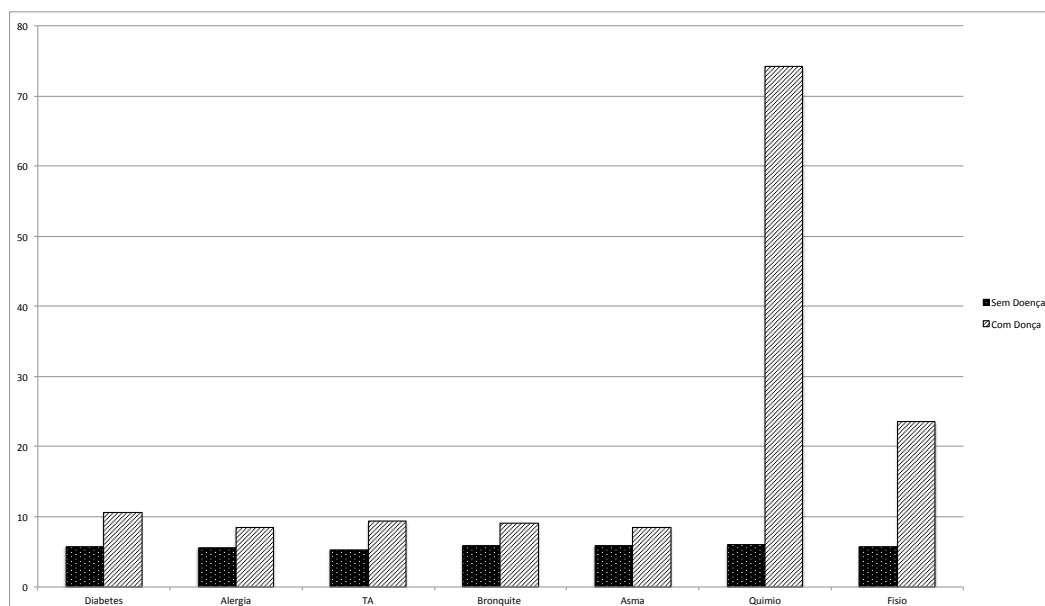


Gráfico 4-4 – Valores comparados de despesa total média entre grupos com e sem morbilidade

Do mesmo modo, pretendeu-se integrar variáveis que fossem registadas sem recurso a processos burocráticos exigentes na codificação das categorias de diagnóstico. São variáveis que sinalizam a presença de situações clínicas crónicas nos indivíduos, conforme se define no INS98/99. As variáveis dummy identificadas foram sujeitas ainda a

transformações, que permitisse ensaiar a sua interacção com as variáveis relativas ao grupo etário e ao sexo do indivíduo.

A variável dummy que identifica o indivíduo sujeito a quimioterapia não foi incluída, pois trata-se de uma técnica por regra associada a um regime de hospital de dia, com cuidados de natureza hospitalar. Pretende-se simular um mecanismo de aquisição de ACDi no âmbito dos cuidados de saúde primários, pelo que se considerou ser desajustada a utilização desta característica destes indivíduos, ainda que pudesse dar um contributo estatisticamente relevante para a explicação da despesa individual com ACDi.

De facto, verifica-se que uma proporção muito escassa da amostra original (0,1%) em quimioterapia, está associada a um volume significativo de encargos com ACDi. Por maioria de razão, se aplica julgamento semelhante para os doentes em Radioterapia. Em consequência desta avaliação procedeu-se à remoção destas variáveis e excluíram-se da amostra os indivíduos que tivessem tido sessões de quimioterapia, ou de radioterapia.

A terminar consideraram-se duas variáveis no grupo das variáveis que procuram dar nota do estado de saúde do entrevistado com base em inquéritos de auto-avaliação. A pergunta relativa ao estado de saúde é originalmente organizada em cinco níveis de estado de saúde (Muito Mau/Mau/Razoável/Bom/Muito Bom). Construíram-se duas variáveis dummy que procura identificar indivíduos que manifestaram ter um estado de saúde “Muito Mau/Mau” (MauES) e os entrevistados com “Razoável/Bom/Muito Bom” estado de saúde (NmauES). O procedimento econométrico adoptado conduziu à exclusão da variável NmauES.

Nome da variável	Descrição
DESP_TOT	Despesa total com ACDi
DESP_RX	Despesa com RX
DESP_ECOG	Despesa total com Ecografia
DESP_MAMOG	Despesa total com Mamografia
DESP_TAC	Despesa total com TAC
Idade	Idade em anos
Idade2_M	Quadrado da idade em indivíduos do sexo masculino
Idade3_e4	(Idade elevado a 3) / (10 000)
Idade3_F	Cubo da idade em indivíduos do sexo feminino
Idade65_M	Homem com idade entre os 65 e os 74 anos
Escolaridade	Anos de escolaridade com aproveitamento
Idade2_Escola	Quadrado da idade * anos de escolaridade
Idade3044	Idade dos 29 aos 45; Sim=1
Idade4564	Idade igual ou superior a 45 e inferior a 65 anos; Sim=1
Idade75	Idade igual ou superior a 75 anos; Sim=1
Idade4564_Escola	Idade4564 * anos de escolaridade
Idade65_Escola	Idade6574 * Escolaridade
Diabetes	Diabetes; Sim=1
Alergia	Tem/teve alergia 12meses; Sim=1
TA	Tem tensao alta; Sim=1
DorCostas	Dores nas costas; Sim=1
Fisio	Sessão de fisioterapia; Sim=1
Fisio_Idade	Fisio * Idade
MauES	Mau/mt mau Estado Saud; Sim =1
Mau75	Produto de de MauES * Idade75

Tabela 4-7 – Descrição das variáveis adoptadas no modelo de ajustamento pelo risco

Os dados tratados sustentam-se na base de dados original produzida a partir do inquérito nacional de saúde (INS) que decorreu entre Outubro de 1998 e Setembro de 1999, com um total de 48 606 entrevistas produzidas e validadas. O tratamento dos dados decorreu a partir de uma amostra selecionada, que resultou da exclusão de algumas observações originais. Para além dos indivíduos sujeitos a radioterapia e quimioterapia pelas razões já aduzidas, foram removidos da amostra os indivíduos que correspondessem aos seguintes critérios:

- Não identificaram o seu nível de escolaridade.
- Apresentam “missing values” na variável Escolaridade.
- Registaram-se “missing values” na variável de estado de saúde.
- De que se desconhece se têm, ou já sofreram uma das seguintes doenças crónicas: diabetes; asma ou bronquite asmática; bronquite; alergia; tensão alta.
- Que não souberam declarar se já tinham sido sujeitos a sessões terapêuticas de: fisioterapia; radioterapia; quimioterapia, ou outras.

Os critérios de exclusão de registos descritos decorrem da necessidade de garantir que as variáveis explicativas não eram contaminadas por uma incerteza indesejável. A presença de missing values nas variáveis estudadas determinou ainda a exclusão do registo da amostra. Da amostra original resultou assim uma nova amostra de dimensão inferior, mas ainda com um número relevante de indivíduos, distribuídos por todo o território nacional continental, num total de 21 454 observações, na amostra base (tabela 4.8).

Variable	Obs	Amostra base				Amostra p/ estimar modelo					Amostra p/ validar modelo				
		Média	Desv. P.	Min.	Máx.	Obs	Média	Desv. P.	Min.	Máx.	Obs	Média	Desv. P.	Min.	Máx.
DESP_TOT	21 454	5.24	21.39	0.00	905.40	10 760	5.18	21.11	0.00	905.40	10 694	5.31	21.67	0.00	905.40
Idade2_M	21 454	0.09	0.16	0.00	0.90	10 760	0.09	0.16	0.00	0.90	10 694	0.09	0.16	0.00	0.83
Idade3_e4	21 454	12.54	14.26	0.01	85.74	10 760	12.54	14.27	0.01	85.74	10 694	12.54	14.25	0.01	77.87
Idade3044	21 454	0.22	0.41	0.00	1.00	10 760	0.22	0.42	0.00	1.00	10 694	0.22	0.41	0.00	1.00
Idade3_F	21 454	7.05	12.05	0.00	85.74	10 760	7.08	12.02	0.00	85.74	10 694	7.03	12.07	0.00	77.87
Idade65_M	21 454	0.05	0.23	0.00	1.00	10 760	0.05	0.22	0.00	1.00	10 694	0.06	0.23	0.00	1.00
Idade2_Escola	21 454	1.15	1.23	0.00	15.90	10 760	1.14	1.23	0.00	15.90	10 694	1.15	1.24	0.00	13.14
Idade4564_Escola	21 454	1.56	3.14	0.00	24.00	10 760	1.55	3.11	0.00	24.00	10 694	1.57	3.17	0.00	24.00
Idade65_Escola	21 454	0.49	1.75	0.00	24.00	10 760	0.48	1.75	0.00	24.00	10 694	0.49	1.75	0.00	24.00
Diabetes	21 454	0.05	0.21	0.00	1.00	10 760	0.05	0.21	0.00	1.00	10 694	0.05	0.21	0.00	1.00
Alergia	21 454	0.16	0.36	0.00	1.00	10 760	0.16	0.37	0.00	1.00	10 694	0.15	0.36	0.00	1.00
TA	21 454	0.16	0.37	0.00	1.00	10 760	0.16	0.37	0.00	1.00	10 694	0.16	0.37	0.00	1.00
DorCostas	21 454	0.39	0.49	0.00	1.00	10 760	0.39	0.49	0.00	1.00	10 694	0.39	0.49	0.00	1.00
Fisio_Idade	21 454	0.85	7.04	0.00	88.00	10 760	0.87	7.10	0.00	86.00	10 694	0.83	6.97	0.00	88.00
MauES	21 454	0.14	0.34	0.00	1.00	10 760	0.14	0.34	0.00	1.00	10 694	0.13	0.34	0.00	1.00
Mau75	21 454	0.02	0.14	0.00	1.00	10 760	0.02	0.14	0.00	1.00	10 694	0.02	0.14	0.00	1.00

Tabela 4-8 – Estatística descritiva das variáveis adoptadas

As variáveis explicativas selecionadas foram sujeitas a uma análise de independência a partir de uma matriz de correlações que visa assegurar, que as variáveis não apresentam níveis de correlação indesejáveis entre si, ou com as

variáveis dependentes selecionadas. Como é possível verificar de maneira geral a independência parece estar assegurada, com excepção das variáveis combinadas com a idade, que manifestam nalguns casos um nível de correlação indesejável (tabela 4.9).

	DESP_TOT	Idade2_M	Idade3_e4	Idade3044	Idade3_F	Idade65_M	Idade2_Escola	Idade4564Escola
DESP_TOT	1.0000							
Idade2_M	0.0049	1.0000						
Idade3_e4	0.0563	0.5330	1.0000					
Idade3044	0.0085	-0.1330	-0.2656	1.0000				
Idade3_F	0.0573	-0.3219	0.6169	-0.1573	1.0000			
Idade65_M	0.0134	0.5565	0.3419	-0.1259	-0.1390	1.0000		
Idade2_Escola	0.0876	0.4002	0.5915	-0.0398	0.3057	0.2469	1.0000	
Idade4564_Escola	0.0711	0.1081	0.1101	-0.2652	0.0711	-0.1174	0.4228	1.0000
Idade65_Escola	0.0216	0.2921	0.3983	-0.1475	0.1774	0.6189	0.4772	-0.1375
Diabetes	0.0585	0.1165	0.2116	-0.0865	0.1339	0.0991	0.0911	0.0420
Alergia	0.0423	-0.0411	-0.0083	-0.0098	0.0227	-0.0325	0.0287	0.0396
TA	0.0778	0.1274	0.3744	-0.1112	0.3071	0.0970	0.1832	0.1021
DorCostas	0.0996	0.0839	0.3181	0.0294	0.2917	0.0432	0.1675	0.1249
Fisio_Idade	0.0554	0.0268	0.0910	-0.0402	0.0790	0.0357	0.0851	0.0531
MauES	0.1040	0.0891	0.3612	-0.1251	0.3198	0.0755	0.1068	0.0360
Mau75	0.0046	0.1446	0.3983	-0.0787	0.2902	-0.0348	0.1463	-0.0733
	Idade65_Escola	Diabetes	Alergia	TA	DorCostas	Fisio_Idade	MauES	Mau75
Idade65_Escola	1.0000							
Diabetes	0.0971	1.0000						
Alergia	-0.0110	0.0103	1.0000					
TA	0.1528	0.1911	0.0130	1.0000				
DorCostas	0.0865	0.1126	0.0869	0.2460	1.0000			
Fisio_Idade	0.0822	0.0274	0.0215	0.0629	0.0698	1.0000		
MauES	0.1079	0.1996	0.0617	0.2682	0.3008	0.0916	1.0000	
Mau75	-0.0408	0.0709	-0.0105	0.1083	0.0891	0.0030	0.3687	1.0000

Tabela 4-9 – Matriz de correlações das variáveis adoptadas

As variáveis utilizadas decorrem de pressupostos teóricos que as tornam elegíveis para a ponderação de risco de encargos com a utilização de cuidados de saúde, mas para assegurar uma capacidade explicativa da despesa em ACDi devem observar a significância estatística ( $p < 0,05$ ).

Para a selecção das variáveis adoptou-se o critério de parcimónia proposto por Rice et al. (1999). O modelo deverá ser constituído pelo menor número possível de variáveis, numa metodologia de selecção do “geral para o específico”. Assim, começa-se por se considerar todas as variáveis com reconhecida capacidade potencial, para explicar a despesa/utilização de ACDi, de seguida as variáveis são removidas sequencialmente segundo a seguinte ordem:

- Rejeitam-se variáveis com coeficientes significativos, mas de sinal contra-intuitivo;
- Rejeitam-se as variáveis com coeficientes não significativos e de sinal contra-intuitivo;
- Rejeitam-se variáveis não significativas.

Importa por isso notar que as variáveis descritas (ver tabelas 4.6; 4.7; e 4.8), identificam apenas as variáveis que ultrapassaram a fase de selecção com o escrutínio descrito. A ordem de selecção das variáveis não está isenta de críticas, apesar de se adoptar a aqui a metodologia de Rice et al. (1999). Refira-se que foram ensaiadas combinatórias distintas na ordenação para a selecção de variáveis, com resultados finais equivalentes.

#### 4.3.5 Especificação do modelo

O modelo de regressão linear (OLS) obedece à seguinte especificação

$$DESP\_TOT_i = \alpha + \beta_D D_i + \beta_C C_i + \beta_F F_i + \beta_E E + \varepsilon_i \quad (71)$$

onde para o indivíduo  $i$  é reconhecido um volume total de despesa dado por  $DESP\_TOT_i$ , respeitante a um período de três que antecederam a entrevista. Procura-se estabelecer as relações lineares com variáveis explicativas da despesa aqui identificadas

- $D_i$  - o vector associado às características sócio-demográficas do indivíduo;
- $C_i$  - o vector situação clínica a caracterização do sujeito face a algumas doenças crónicas identificadas (diabetes, alergia, tensão alta e dores nas costas);
- $F_i$  - o vector que caracteriza a necessidade de um intervenção terapêutica por fisioterapia para uma recuperação funcional;
- $E_i$  - o vector estado de saúde, que dá nota da posição do indivíduo face a um estado de saúde Mau/Muito Mau e a interacção da variável MauES com a dummy para o grupo etário de mais de 75 anos.

Como habitual em modelos lineares vem ainda a constante  $\alpha$ , os coeficientes  $\beta$  atribuídos a cada variável e a variável aleatória  $\varepsilon_i$ , que capta os erros aleatórios e que nas condições impostas pelos pressupostos não se encontra correlacionada com as variáveis explicativas adoptadas.

Foram estimados modelos com a variável dependente bruta ( $DESP\_TOT_i$ ) com quatro opções alternativas de ajustamento pelo risco. Para cada modelo gerado OLS, estimou-se um modelo *tobit* equivalente. Num primeiro momento considerou-se apenas um ajustamento pelo risco a partir de variáveis sócio-demográficas (DSE), seguiu-se um modelo estimado com variáveis sócio-demográficas e clínicas (DSEC), com variáveis sócio-demográficas, clínicas e terapêutica de recuperação funcional (DSECF) e por fim um modelo que inclui ainda a variável estado de saúde (DSECFES). Daqui resulta que foram estimados oito modelos (4x2), quatro modelos de OLS e igual número para modelos tobit equivalentes.

### 4.3.6 Modelo estimado de ajustamento pelo risco

Os níveis de variância explicada da Amostra EM nos quatro modelos de OLS são reduzidos (tabela 4.10). Se for tomado como referência base um modelo com apenas variáveis de natureza demográfica, a variância explicada melhora marginalmente com a utilização de variáveis explicativas que retratam a situação clínica do indivíduo, e aumentam sensivelmente com a integração de variáveis de autoavaliação de estado de saúde.

	TOBIT_1	DESP_DSECFES	TOBIT_2	DESP_DSECF	TOBIT_3	DESP_DSEC	TOBIT_4	DESP_DSE	TOBIT_5	DESP_D
Idade2_M	-143.968*** (-3.80)	-29.673*** (-4.05)	-143.853*** (-3.79)	-29.705*** (-4.05)	-145.043*** (-3.82)	-29.955*** (-4.08)	-135.412*** (-3.56)	-28.553*** (-3.88)	-14.573 (-0.40)	-7.712 (-1.12)
Idade3_e4	1.688** (3.16)	0.291** (2.79)	1.728** (3.25)	0.300** (2.90)	1.760*** (3.31)	0.305** (2.94)	2.098*** (3.94)	0.365*** (3.51)	0.708 (1.42)	0.154 (1.60)
Idade3044	14.968*** (4.83)	1.177* (1.99)	14.799*** (4.75)	1.189* (2.01)	14.805*** (4.74)	1.182* (1.99)	20.766*** (6.67)	2.088*** (3.56)	13.143*** (4.87)	1.343** (2.64)
Idade3_F	-1.808** (-3.25)	-0.369*** (-3.41)	-1.723** (-3.10)	-0.354** (-3.27)	-1.723** (-3.10)	-0.355** (-3.28)	-1.391* (-2.51)	-0.305** (-2.81)	0.22 (-0.42)	-0.036 (-0.35)
Idade65_M	10.814 (1.55)	3.371* (2.44)	12.69 (1.82)	3.695** (2.68)	12.079 (1.73)	3.644** (2.64)	11.02 (1.56)	3.574* (2.57)	1.517 (0.27)	1.12 (1.02)
Idade2_Escola	7.258*** (5.28)	1.697*** (5.71)	5.809*** (4.23)	1.396*** (4.73)	5.731*** (4.18)	1.393*** (4.72)	2.675 (1.95)	0.897** (3.07)		
Idade4564_Escola	1.671*** (3.61)	0.213* (2.18)	1.969*** (4.28)	0.281** (2.92)	2.096*** (4.56)	0.296** (3.08)	3.285*** (7.19)	0.488*** (5.14)		
Idade65_Escola	-1.508 (-1.66)	-0.494** (-2.58)	-0.951 (-1.06)	-0.367 (-1.95)	-0.611 (-0.68)	-0.327 (-1.73)	0.382 (0.42)	-0.158 (-0.84)		
Diabetes	11.514* (2.52)	3.395*** (3.44)	15.583*** (3.42)	4.261*** (4.33)	15.639*** (3.43)	4.271*** (4.34)				
Alergia	10.891*** (4.02)	1.356* (2.47)	12.166*** (4.47)	1.600** (2.91)	12.513*** (4.60)	1.638** (2.97)				
TA	11.129*** (3.88)	2.246*** (3.72)	13.588*** (4.74)	2.770*** (4.61)	13.903*** (4.85)	2.819*** (4.69)				
DorCostas	19.752*** (8.38)	2.478*** (5.37)	23.166*** (9.93)	3.140*** (6.91)	23.548*** (10.08)	3.206*** (7.05)				
Fisio_Idade	0.653*** (5.68)	0.112*** (3.91)	0.716*** (6.20)	0.125*** (4.39)						
MauES	24.151*** (7.65)	5.302*** (7.70)								
Mau75	-22.569** (-2.76)	-4.920** (-2.93)								
Constant	-103.842*** (-33.21)	1.898*** (5.16)	-103.658*** (-33.14)	2.026*** (5.51)	-103.802*** (-33.13)	2.032*** (5.52)	-96.859*** (-32.69)	2.979*** (8.47)	-91.282*** (-32.41)	3.843*** (11.27)
Sigma										
Constant	71.983*** (49.92)		72.500*** (49.85)		72.674*** (49.83)		73.980*** (49.63)		74.908*** (49.50)	
N	10 760	10 760	10 760	10 760	10 760	10 760	10 760	10 760	10 760	10 760
Observ (DESP_TOT =< 0)	9 099		9 099		9 099		9 099		9 099	
Observ (DESP_TOT > 0)	1 661		1 661		1 661		1 661		1 661	
Pseudo R2	0.021		0.019		0.017		0.009		0.005	
R2		0.031		0.026		0.024		0.013		0.005
F		23.12		21.966		22.156		17.853		10.321
Log likelihood	12 031		12 060		12 079		12 175		12 235	
Estadística t entre parêntesis										
*p<0.05, **p<0.01, *** p<0.001										

Tabela 4-10 Modelos de ajustamento pelo risco estimados com a Amostra EM

As variáveis explicativas utilizadas têm em todos os modelos OLS estimados níveis de significância estatística e coeficientes de sinais coincidentes, quando comparado entre variáveis dos diferentes modelos. Os modelos tobit confirmam a tendência geral observada



com os modelos OLS, pois em modelos equivalentes as variáveis mantêm o sinal dos coeficientes em sentido igual e indicam de igual modo níveis de significância estatística.

Os modelos de ajustamento pelo risco estimados visam dar suporte ao mecanismo de afectação de recursos a um médico, ou grupo de médicos, a partir de valores ponderados para cada utente registado em listas de médicos. Admite-se a existência de uma agência central de financiamento que agrega um volume de definido *ex-ante* de recursos financeiros, que serão reafectados por cada médico, para a aquisição de ACDi em função do número e características de utentes registados nas respectivas listas de utentes.

A afectação dos recursos financeiros que servirão para a aquisição de ACDi obedece a um mecanismo ditado por um vector  $w_i$  de variáveis explicativas da despesa, que tipificam o utente  $i$  com um dado perfil de risco. Assim, o montante  $\pi_i$  atribuído *ex-ante*, por utente, resulta da função  $\pi_i = \pi(w_i)$ , que constitui para o médico a restrição orçamental:

$$\Pi = \sum_i \pi_i \quad (72)$$

O orçamento  $\Pi$  sugere uma restrição que induz um regime de escolhas mais eficientes na utilização de ACDi e antecipa um incentivo resultante de um excedente se o esforço do médico resultar numa redução da função custo de produção de cuidados de saúde.

Uma parte relevante do valor do modelo de ajustamento pelo risco decorre da capacidade de antecipar efectivamente os encargos individuais observados, na ausência de incentivos a um esforço de utilização mais eficiente de ACDi pelo médico prescritor. Nesta óptica, recorre-se agora à amostra VM para validar o modelo estimado, que é constituída por registos seleccionados aleatoriamente a partir da amostra base, do mesmo modo que anteriormente se produziu a amostra EM. Foi assegurada a inexistência de observações em simultâneo nas duas amostras, como forma de garantir a estrita independência das duas subamostras.

Variáveis	Obs.	TP_DSECFES	TP_DSECF	TP_DSEC	TP_DSE
TP Amostra VM	10 694	1.0894	0.9989	1.1402	0.9917
TP Amostra EM	10 760	0.9518	1.0133	1.0440	0.9720
TP_DIABETES	498	0.8200	0.8245	0.8492	1.6463
TP_MauCFES	1 420	1.1835	1.9389	1.9327	2.0525
TP_Idade06	156	0.2851	0.2566	0.2538	0.2932
TP_Idade0714	1 974	0.5591	0.5682	0.5670	0.4370
TP_Idade1529	1 393	1.2468	1.2519	1.2646	1.2513
TP_Idade3044	2 342	0.9262	0.9511	0.9811	0.9598
TP_Idade4559	3 046	1.3285	1.3672	1.3409	1.2673
TP_Idade6574	1 204	1.5338	0.6745	1.9181	1.1231
TP_Idade75	579	1.2129	0.9897	1.0042	0.8523

Tabela 4-11 – Valores de taxa de previsão (TP) para as sub-amostras e segmentos da amostra VM

O ensaio é executado numa primeira fase com recurso a medidas TP, com a totalidade de cada uma das subamostras e com segmentos da amostra VM, a partir do modelo estimado com OLS na amostra EM (tabela 4.11).

A análise comparativa das duas sub-amostras, sugere que a introdução de variáveis de autoavaliação de estado de saúde, embora possa acrescentar ganhos marginais de variância explicada, essa vantagem não se faz transportar para os valores de TP.

Da avaliação do desempenho dos modelos estimados com observações da amostra VM, por grupo alvo de entrevistados, é manifesto um desempenho fruste com grupos etários jovens. O modelo tende a subestimar os seus encargos de modo muito evidente. Comportamento equivalente é encontrado com população de Diabetes, em que de um modo geral surge subestimado a despesa gerada com a utilização de ACDi, embora em grau menor do que encontrado nos grupos etários jovens.

O modelo *DSECFES* manifesta ganhos muito relevantes de TP num grupo alvo constituído exclusivamente de entrevistados que manifestaram um Muito Mau/Mau estado de saúde, com uma aproximação à unidade do valor de TP. Todavia, em sentido oposto, o modelo tende a sobrestimar de modo acentuado os encargos com ACDi, quando integra apenas variáveis sócio-demográficas (*DSE*). De modo equiparável é encontrado no grupo alvo dos indivíduos com diabetes da amostra VM, onde no modelo *DSECFES* se encontra um valor TP mais próximo da unidade, do que no modelo *DSE*, dando nota que o modelo sócio-demográfico sobrestima consideravelmente os encargos com ACDi em entrevistados com doença crónica.

É possível inferir que os modelos estimados têm desempenhos aproximados nas duas amostras geradas aleatoriamente, a partir da amostra base. No entanto, o desempenho não revela a mesma consistência quando se força de modo dramático e acentuado a segmentação da amostra VM, por grupos alvo da população. Nesta óptica, a fragmentação da amostra VM por grupos etários manifesta problemas, em particular nos grupos populacionais mais jovens que tende a subestimar. Todavia, quanto a grupos alvos ditados por uma situação clínica crónica (*Diabetes*), ou por uma autoavaliação de Muito Mau/Mau estado de saúde (*MauES*), o desempenho do modelo não parece ser tão inquietante, em particular quando é adoptado o modelo *DSECFES*.

Todavia, o comportamento mais débil do modelo com segmentos da população não pode ser destrinchado do efeito conjugado de estas amostras serem constituídas por um menor número de observações. É antecipável, que em amostras com um número mais reduzido de observações, com assimetria, ocorra uma estimação mais imperfeita, ao contrário do que aconteceria em amostras de maior dimensão, ou com maior simetria (Manning 2006).

#### **4.3.7 Risco financeiro**

Foi enunciado nos pressupostos do modelo de ajustamento pelo risco adoptado, que se deveria assegurar o equilíbrio financeiro do prestador. No entanto, como é manifesto, a ocorrência de utentes com volumes de encargos atípicos<sup>17</sup> pode induzir um esforço marginal de encargos financeiros, totalmente incompatível com os valores de tendência central ajustados ao risco, que é afecto ao prestador, para aquisição de ACDi. É expectável que num cenário de aumento significativo dos encargos associados a um, ou vários utentes, que ultrapassem o limite orçamental imposto, determinará um de dois comportamentos alternativos, a saber: uma sub-provisão de serviços na generalidade dos utentes de modo a minimizar o dano potencial gerado por encargos catastróficos; ou um comportamento de selecção adversa que visa excluir utentes com risco maior de se revelarem outlier.

Os modelos de ajustamento pelo risco deixam regra geral uma parcela muito relevante da variância por explicar. Há por isso que considerar uma fração de variação individual na utilização de serviços de saúde que fica por explicar (Smith 1999), a que se juntam os efeitos adversos de uma utilização de serviços de saúde com uma distribuição assimétrica (Manning 2006).

Esta constatação sugere cautelas maiores na garantia do equilíbrio financeiro do médico prescriptor, que se considera como condição crítica para a atenuação de mecanismos indesejáveis de selecção adversa. Tome-se um médico prescriptor avesso ao risco, nos termos considerados no modelo da secção 4.2., com mais e melhor informação sobre a probabilidade de utilização de ACDi dos seus utentes, do que a entidade financiadora de cuidados de saúde. Ora, nos indivíduos em que o médico prescriptor reconheça um risco de despesa muito relevante na utilização de ACDi gera-se um incentivo manifesto à selecção adversa.

De facto, com assimetria de informação entre o médico e o financiador, o modelo de aquisição de ACDi proposto dá azo a ganhos para o médico prescriptor, se conseguir instituir comportamentos que permitam evitar o registo na sua lista de utente(s) com maior probabilidade de encargos “catastróficos”.

A sub-provisão associada a uma utilização de ACDi desajustada e reduzida face às necessidades clínicas dos utentes sob responsabilidade do médico prescriptor é reconhecidamente um exercício de difícil operacionalização num mecanismo de ajustamento pelo risco (Newhouse et al. 1997). Quanto aos mecanismos de selecção adversa tácitos, ou explícitos, podem ser evitados com a imposição de um regime que impede a não aceitação

---

<sup>17</sup> Daqui em diante adopta-se a designação corrente na literatura “outlier”, para identificar os indivíduos que tiveram valores “atípicos” de encargos na aquisição de ACDi, no intervalo de tempo em análise, resultante de um desvio “pronunciado” da série de observações em estudo.

dos utentes se registarem na lista de um médico, desde que a disponibilidade esteja assegurada.

Uma vez reconhecida a regra de aceitação obrigatória do utente, na lista de um médico prescriptor, uma parte relevante do risco vem associado a variações aleatórias da utilização de ACDi, que podem induzir despesas incompatíveis com o orçamento afecto a esses utentes.

De facto, há características da população que indiciam condições sistemáticas de expressão da procura, como sejam as variáveis de natureza demográfica (por exemplo: sexo; idade), ou variáveis ditadas pelo estado de saúde (por exemplo: doenças crónicas). Há no entanto ainda que juntar-se a estas, duas outras dimensões que não são claramente identificadas no mecanismo de ajustamento pelo risco adoptado. Há fontes de variabilidade no modo como se dimensiona a utilização de ACDi ditadas por características associadas à oferta (Gravelle et al. 2003), (por exemplo, tipo de prática clínica; densidade da oferta de unidades produtoras de ACDi; tempo/listas de espera; etc.), mas há ainda uma determinante no volume de despesa em cuidados de saúde, que é a simples aleatoriedade ditada pelo tempo e o modo como ocorre a incidência da doença na população em geral.

A propósito destas duas últimas características Martin et al. (1977) sugerem cautelas no seu tratamento. Quanto à prática clínica começam por contestar que esta condicione o modo de afectação de recursos, pois pode induzir a reprodução no futuro de práticas ineficientes. O recurso aos níveis históricos de prescrição, como bom critério de ponderação de encargos futuros, inflecte o critério de afectação dos recursos segundo as necessidades da população coberta, antes sinaliza a perpetuação de comportamentos do prescritores mesmo quando se revelam ineficientes e independentes das necessidades dos utentes.

Questão diversa se coloca quanto à aleatoriedade, pois é razoável presumir que um modelo estimado esteja inabilitado a lidar com esta característica (Smith 1999), mas é espectável que a dimensão da lista de utentes afecta a um prescriptor, ou prescritores associados, permita minimizar a exposição ao risco. Em tese geral, admite-se uma regra estatística que faz presumir a relevância da dimensão da lista de utentes considerada, pois com um número maior de utentes poderá sugerir menores variações aleatórias, que deste modo induz menor risco financeiro (Asthana et al. 2011; Crump et al. 1991). Para ilustrar o argumento tome-se o caso de uma distribuição normal, com uma média amostral  $\bar{x}$  e um desvio padrão da amostra  $s$ , vem assim a medida de dispersão fornecida pelo erro padrão

$$\frac{s}{\sqrt{n}} \quad (74)$$

e o intervalo de confiança dado por

$$\bar{x} \pm t * \frac{s}{\sqrt{n}} \quad (75)$$

donde se retira fundamento para a inferência, que quando a amostra aumenta a sua dimensão a variabilidade da despesa, por utente, associada à utilização de ACDi, tenderá a diminuir na proporção de  $1/\sqrt{n}$ .

Todavia, a agregação de listas que conduzam à constituição de amostras de maior dimensão, são incompatíveis com o critério de afectação de utentes por médico individualizado, mas induz comportamentos cooperantes entre médicos prescritores, que permite antever efeitos de escala, que não devem minimizados, com um impacto favorável na optimização do sistema de aquisição de ACDi e aproveitamento de recursos financeiros.

Assim, defende-se que uma parte importante da minimização do risco está associada à escala da operação do prestador, aqui entendido como o médico isolado, ou como um grupo de médicos, que trabalham de modo cooperativo, num mesmo ente colectivo. Admite-se que o incremento do número de utentes afectos a um médico/grupo de médicos se traduza numa maior dispersão do risco. Exercita-se assim, os ganhos marginais associados a um gradiente de utentes afectos aos prestadores de cuidados de saúde.

Nos termos impostos pelos critérios de construção do sistema de capitação simulado, aprecia-se de seguida as dimensões críticas das listas de utentes que permitam minimizar o risco fundado na variabilidade da expressão da despesa com ACDi. Complementarmente, revê-se em secção subsequente um mecanismo de atenuação do risco financeiro com a introdução reembolso suplementar retrospectivo.

#### **4.3.7.1 Dimensão da lista de utentes**

No âmbito da literatura americana para planos de saúde, encontra-se a formulação de Keeler et al. (1988). Impõe-se como pressuposto da sua metodologia a ideia de que o risco está relacionado à quantidade de lucro/prejuízo líquido agregado, num dado intervalo de tempo, mais do que o resultado individual de cada utente na utilização de serviços de saúde. Da metodologia decorre que o risco financeiro é a resultante do desvio padrão esperado de um dado plano de saúde (por exemplo, a amostra VM), num intervalo de tempo pré-definido (aqui entendido como o trimestre), expresso em termos de uma percentagem dos rendimentos gerados nesse mesmo intervalo de tempo. Dado o número de utentes  $N$  e o desvio padrão  $S$  dos lucros por utente da amostra e  $R$  a capitação média desses utentes, o risco financeiro virá:

$$risco = 100 * \left( \frac{\sqrt{N} * S}{N * R} \right) \quad (75)$$

Em alternativa vem uma aferição do risco associado a variações aleatórias ditadas por medidas de relação entre a despesa esperada e a despesa efectivamente geradas

(Asthana et al. 2011; Bachman e Bevan 1996; Crump et al. 1991; Martin et al. 1997; Mikola et al. 2003). Inspirado nesta abordagem apresenta-se de seguida, uma simulação das dimensões críticas das listas de utentes, para garantir uma redução da variabilidade da relação entre a despesa gerada e a despesa esperada. Adopta-se como indicador desta relação a proporção definida previamente por TP, que tem na sua génese a relação entre a despesa total em ACDi por entrevistado, para um período de três meses anteriores à entrevista, e a despesa esperada para esse entrevistado na aquisição de ACDi, no mesmo intervalo de tempo. Considera-se que quando  $TP > 1$  se cria a oportunidade para gerar um excedente para o médico, quando o  $TP = 1$  há um equilíbrio orçamental, e com valores de  $TP < 1$  gera-se um deficit, pois o orçamento dotado é insuficiente para responder às necessidades dos entrevistados.

Utiliza-se uma abordagem não-paramétrica com recurso a um método de simulação de reamostragem dado pela metodologia *bootstrap*<sup>18</sup>. Há aqui a formação de amostras a partir de uma amostra mestre, por selecções aleatórias, com reposições sucessivas. No processo de reamostragem descarta-se a presunção de que o intervalo de confiança de um dado parâmetro se conforma com uma distribuição amostral (por exemplo, normal), e pelo método recursivo encontra-se a distribuição estatística em centenas, ou milhares de novas amostras geradas. Tome-se assim a amostra  $z = \{z_1, z_2, \dots, z_N, z_{N+1}, \dots, z_k\}$  e o parâmetro estimado  $\hat{\theta} = F(x)$ , geram-se  $B$  amostras aleatórias, de que resultam  $B$  estimativas do parâmetro  $\hat{\theta}$ , com uma estimativa do desvio padrão do parâmetro estudado a partir do desvio padrão das  $B$  estimativas. Vem assim, as  $B$  estimativas  $\hat{\theta}_1, \dots, \hat{\theta}_B$  do parâmetro estimado com a variância de  $\hat{\theta}$ :

$$\widehat{Var}_{boot}(\hat{\theta}) = \frac{1}{B-1} \sum_{b=1}^B (\hat{\theta}_b^* - \overline{\hat{\theta}^*})^2$$

a média das  $B$  estimativas é dado por

$$\overline{\hat{\theta}^*} = \frac{1}{B} \sum_{b=1}^B \hat{\theta}_b^*$$

e o erro padrão (EP) vem do quadrado da variância

$$EP_{boot} = \sqrt{\frac{1}{B-1} \sum_{b=1}^B \left( \hat{\theta}_b^* - \frac{1}{B} \sum_{b=1}^B \hat{\theta}_b^* \right)^2}$$

---

<sup>18</sup> As bases formais e metodológicas expostas podem ser encontradas com maior desenvolvimento em Cameron e Triverdi (2005; capítulo 11).

em que  $\hat{\theta}_b^*$  denota o valor da estatística para cada reamostra. Considera-se que por regra a distribuição bootstrap tem forma e amplitude equivalente à distribuição amostral da estatística, e está centrada na estatística da amostra mestre, enquanto que a distribuição amostral se centra na distribuição da população. Nestes termos, a metodologia permite averiguar o chamado “viés”<sup>19</sup> da distribuição bootstrap dado por:

$$viés_{boot} = \hat{\theta}^* - \hat{\theta}$$

que permite averiguar se a estatística está centrada na estatística da amostra mestre. Quando a distribuição bootstrap é aproximadamente Normal e tem um viés reduzido, é possível estimar um intervalo de confiança a partir do  $EP_{boot}$  do parâmetro investigado. Existem diversos modos de calcular o intervalo de confiança bootstrap, aqui faz-se referência apenas a dois, a saber: bootstrap- $t$  e método Percentil.

$$IC_{bootstrap-t} = [estatística \pm t * EP_{boot}]$$

onde numa amostra mestre de dimensão  $n$  o parâmetro  $t$  é encontrado na distribuição  $t$  com  $(n - 1)$  graus de liberdade.

Nos intervalos de confiança pelo método percentil, começa-se por estimar as diferenças  $\Delta = \hat{\theta}_b^* - \bar{\hat{\theta}}^*$ . De seguida para um intervalo de confiança de 95%, vêm percentis 97,5% e 2,5% e o intervalo de confiança ganha a expressão:

$$IC_{bootstrap Percentil} = [\hat{\theta} - P_{97,5\%}\Delta ; \hat{\theta} - P_{2,5\%}\Delta]$$

Em síntese reconhece-se no método de reamostragem com recurso à técnica não paramétrica de bootstrap diversas vantagens. Esta abordagem está liberta da restrição imposta por uma distribuição específica, conferindo-lhe maior versatilidade de utilização. A reamostragem não utiliza a distribuição de probabilidades assumida, antes determina uma distribuição empírica a partir das estatísticas estimadas, criando múltiplas amostras a partir da amostra original. Uma vez concluído este processamento torna-se possível ensaiar um teste de normalidade e determinar os respectivos intervalos de confiança, conduzindo testes de hipóteses. A técnica bootstrap visa simular uma metodologia de ensaio de hipóteses com a produção de várias amostras, a partir de uma amostra, conduzindo à repetição da experiência, em amostras sucessivas constituídas por observações selecionadas aleatoriamente da amostra mestre e sistematicamente repostas.

---

<sup>19</sup> O termo vício é amiúde reconhecido na literatura pela sua designação anglosaxónica “bias”.

A questão que se coloca de imediato resulta da necessidade de se estabelecer o valor mais adequado de  $B$ , que estabelece o número de repetições geradas. Em bom rigor não existe um número de referência, antes se convencionou como bom critério a utilização de  $B = 1\,000$ , número aqui adoptado, embora se admita que se pudesse obter resultados confiáveis, com menor esforço de computação, com valores de  $B$  inferiores.

No ensaio conduzido pretende-se conhecer o efeito da produção de efeitos aleatórios, associados à variabilidade da amostra, simulando o efeito de listas de utentes de diferentes dimensões. Trata-se assim de conhecer de que modo a relação de despesa gerada face à despesa estimada, dado por  $TP$ , sai prejudicada pelo efeito de dimensão da amostra, impondo riscos financeiros crescentes em amostras de menores dimensões. O princípio subjacente decorre da noção que o  $EP$  da amostra serve de medida da variabilidade e é inversamente proporcional à sua dimensão  $1/\sqrt{n}$ . Dito de outro modo, os efeitos aleatórios são maiores em amostras mais reduzidas, produzindo maior variabilidade, com maior risco financeiro concomitante.

O tratamento dos dados foi conduzido assumindo um valor de  $B = 1000$ , em momentos separados com duas amostras mestre, a saber: amostra base e amostra VM. Em cada amostra conduziu-se a uma simulação do efeito de dimensão da lista, produzindo amostras com dimensões de indivíduos múltiplos de 1 500. A justificação para esta opção resulta da constatação de que é este o critério de afectação dos utentes a médicos de MGF integrados em Centros de Saúde do SNS. O ensaio em cada amostra foi conduzido com valores de  $TP$  gerados nos quatro modelos de ajustamento pelo risco estudados previamente.

Os dados apresentados dão nota do esperado efeito de redução da variabilidade associado à dimensão da amostra de potenciais utentes. Como se esperaria o efeito não tem uma progressão linear, dando indicação de uma desaceleração situada no intervalo entre os 7500 e 9000 entrevistados, pois a partir dos 9000 as diminuições começam a ser residuais face ao gradiente observado amostras de utentes de menor dimensão (gráfico 4.5).

Do mesmo modo, os intervalos de confiança tendem a estreitar-se à medida que aumenta a dimensão da amostra *bootstrap* gerada, independentemente do modelo de ajustamento pelo risco utilizado. A única diferença resulta de que a média amostral é distinta em cada modelo e em resultado os IC centram-se em torno de médias dissimilares. No entanto, talvez mais relevante seja notar a reduzida expressão do viés e que não há diferenças substantivas nos resultados encontrados nos IC entre os métodos *bootstrap-t* e Percentil (tabela 4.12).



## Análise da utilização de ACD associada ao processo de tomada de decisão do médico

Modelo	Med. Amost	Viés	Err Pad	Dim Lista	Método bootstrap-t		Método dos Percentis	
					Limite Inf	Limite Sup	Limite Inf	Limite Sup
DSECFES	1.09	0.0035	0.1541	1 500	0.7874	1.3914	0.8242	1.4209
	1.09	-0.0028	0.1074	3 000	0.8789	1.2999	0.8924	1.3165
	1.09	-0.0009	0.0926	4 500	0.9078	1.2710	0.9136	1.2834
	1.09	-0.0007	0.0811	6 000	0.9305	1.2483	0.9379	1.2537
	1.09	0.0000	0.0733	7 500	0.9457	1.2331	0.9566	1.2403
	1.09	-0.0019	0.0663	9 000	0.9594	1.2194	0.9632	1.2196
	1.09	-0.0019	0.0604	10 500	0.9711	1.2077	0.9690	1.2068
DSECF	1.00	0.0049	0.1962	1 500	0.6144	1.3835	0.5597	1.3393
	1.00	-0.0014	0.1400	3 000	0.7246	1.2733	0.6864	1.2405
	1.00	-0.0010	0.1216	4 500	0.7606	1.2372	0.7431	1.2248
	1.00	0.0003	0.1061	6 000	0.7910	1.2068	0.7677	1.1915
	1.00	-0.0009	0.0940	7 500	0.8147	1.1831	0.7837	1.1659
	1.00	-0.0030	0.0865	9 000	0.8293	1.1685	0.8039	1.1536
	1.00	-0.0021	0.0771	10 500	0.8478	1.1500	0.8250	1.1387
DSEC	1.14	0.0038	0.1838	1 500	0.7799	1.5004	0.8429	1.5517
	1.14	-0.0036	0.1285	3 000	0.8883	1.3921	0.9213	1.4231
	1.14	0.0003	0.1079	4 500	0.9287	1.3517	0.9503	1.3678
	1.14	0.0008	0.0944	6 000	0.9552	1.3252	0.9691	1.3443
	1.14	0.0008	0.0834	7 500	0.9767	1.3037	0.9874	1.3131
	1.14	-0.0001	0.0757	9 000	0.9919	1.2885	0.9979	1.2972
	1.14	-0.0013	0.0697	10 500	1.0036	1.2768	1.0115	1.2809
DSE	0.99	0.0045	0.1095	1 500	0.7770	1.2064	0.7972	1.2240
	0.99	-0.0020	0.0757	3 000	0.8433	1.1401	0.8417	1.1426
	0.99	0.0002	0.0671	4 500	0.8603	1.1231	0.8587	1.1169
	0.99	0.0005	0.0580	6 000	0.8780	1.1054	0.8806	1.1119
	0.99	0.0003	0.0527	7 500	0.8885	1.0949	0.8898	1.1004
	0.99	-0.0008	0.0480	9 000	0.8977	1.0857	0.8961	1.0890
	0.99	-0.0010	0.0435	10 500	0.9064	1.0770	0.9075	1.0813

Tabela 4-12 – Valores de EP e de IC estimados com os quatros modelos de ajustamento pelo risco construídos com a amostra VM

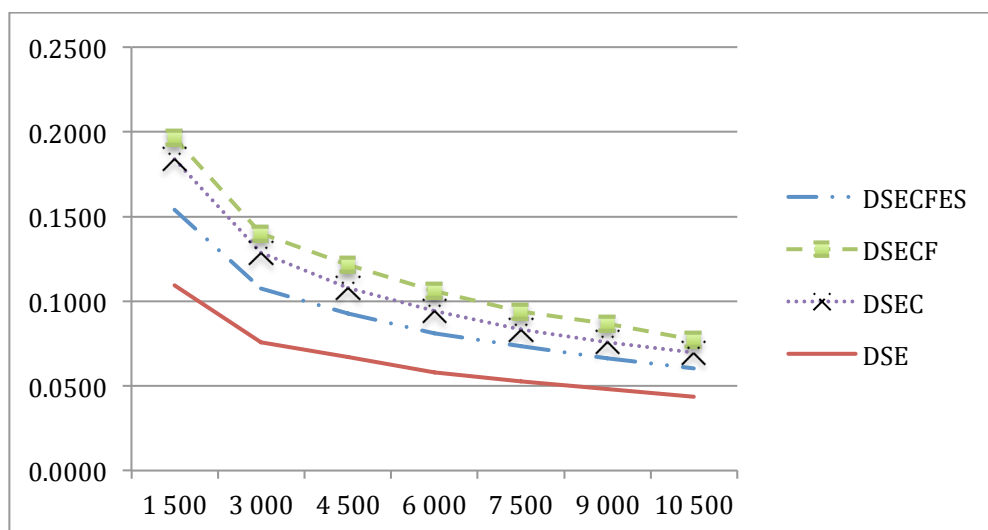


Gráfico 4-5 – Distribuição dos valor EP em amostras de dimensão crescente e com valores de TP com a amostra VM

Med. Amost	Viés	Err Pad	Dim Lista	Método bootstrap-t		Método Percentil	
				Limite Inf	Limite Sup	Limite Inf	Limite Sup
1.02	-0.0017	0.1916	1 500	0.6448	1.3959	0.5953	1.3875
1.02	0.0053	0.1369	3 000	0.7521	1.2886	0.7554	1.3018
1.02	0.0039	0.1132	4 500	0.7985	1.2422	0.7754	1.2351
1.02	0.0036	0.0964	6 000	0.8314	1.2093	0.8256	1.1980
1.02	0.0006	0.0855	7 500	0.8529	1.1878	0.8404	1.1740
1.02	0.0008	0.0781	9 000	0.8673	1.1734	0.8667	1.1619
1.02	0.0013	0.0737	10 500	0.8758	1.1649	0.8680	1.1635
1.02	0.0014	0.0699	12 000	0.8834	1.1573	0.8730	1.1523
1.02	0.0002	0.0661	13 500	0.8909	1.1498	0.8774	1.1389
1.02	-0.0003	0.0635	15 000	0.8959	1.1448	0.8892	1.1371
1.02	-0.0003	0.0602	16 500	0.9023	1.1384	0.8977	1.1348
1.02	-0.0002	0.0577	18 000	0.9072	1.1335	0.9062	1.1274
1.02	0.0008	0.0562	19 500	0.9103	1.1305	0.9027	1.1284
1.02	0.0008	0.0562	21 000	0.9103	1.1305	0.9027	1.1284

Tabela 4-13 - Valores de EP e de IC estimados com a amostra base

O ensaio descrito teve ainda lugar com amostra base, em moldes semelhantes, embora neste caso tenha sido possível explorar maior número de patamares de dimensão da amostra *bootstrap* (tabela 4.13 e gráfico 4.6).

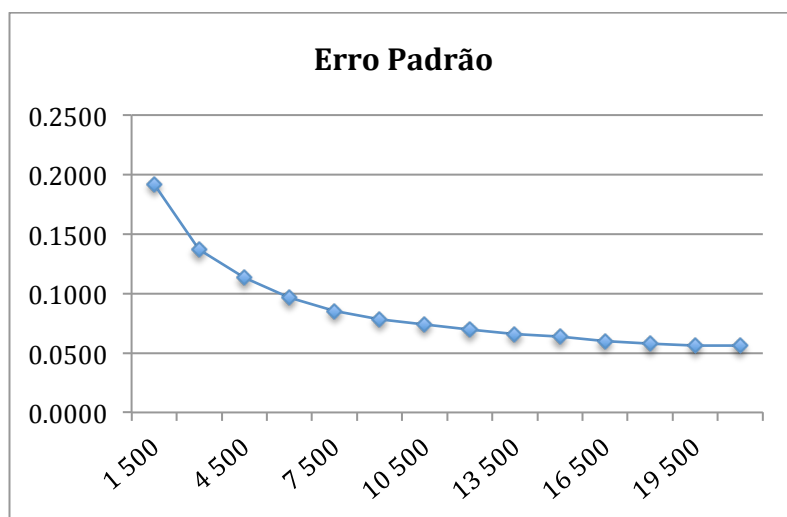


Gráfico 4-6 – Distribuição dos EP em amostras bootstrap de diferentes dimensões com recurso à amostra base

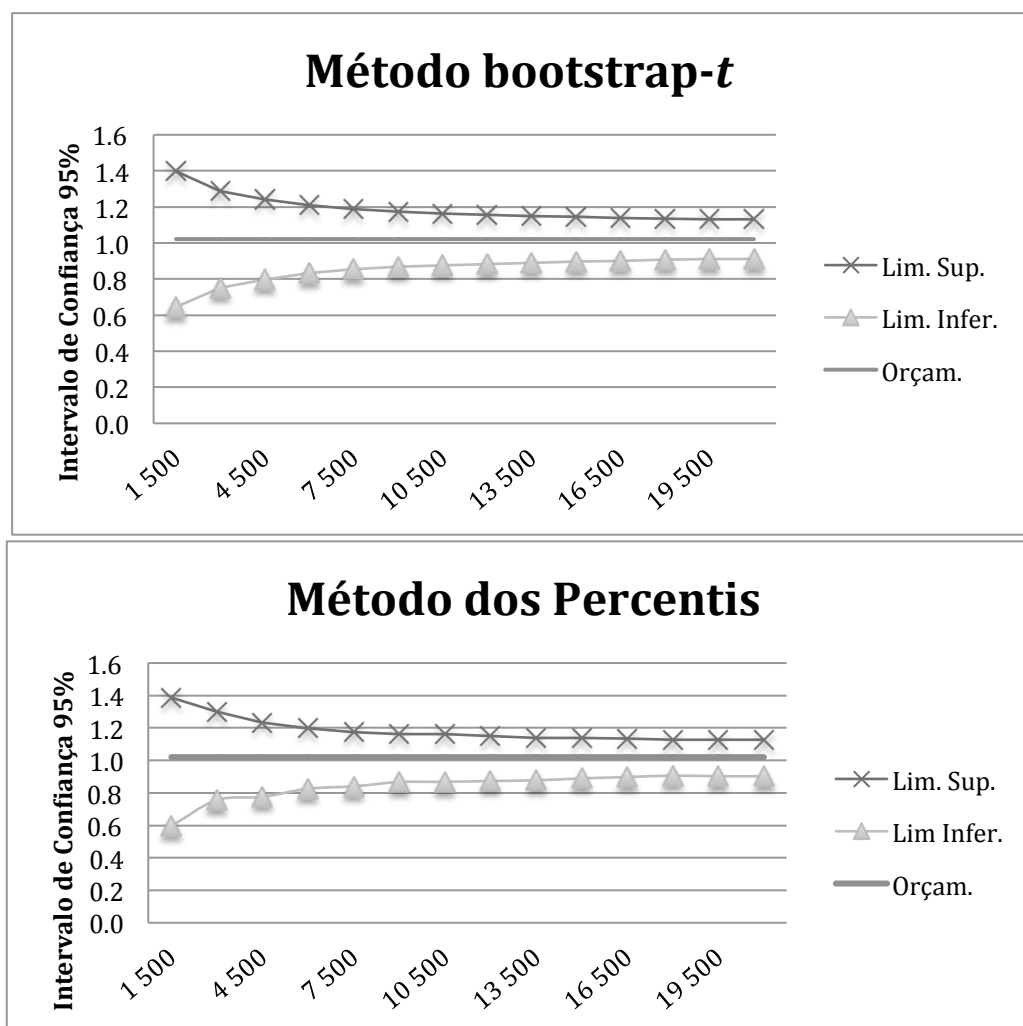


Gráfico 4-7 – Intervalos de confiança para amostra estudada segundo o método bootstrap-t e método dos Percentis com recurso à amostra base

Os dados obtidos com a amostra base foram produzidos a partir do modelo de ajustamento pelo risco que integra a totalidade das variáveis explicativas seleccionadas (DSECFES). Os resultados vêm em concordância com os dados anteriores obtidos a partir do processamento da amostra VM. Mantêm-se valores reduzidos de viés e uma diferença de resultados quase inexistente entre os dois métodos de estimar os intervalos de confiança. Desta vez os intervalos de confiança encontram-se centrados na unidade, traduzindo a expectativa de que os modelos de ajustamento pelo risco, quando aplicados na amostra base estimem de modo adequado os valores individuais de despesa com ACDi.

A utilização de uma gama mais diversificada de potenciais dimensões de listas de utentes tornada possível pela amostra base, não altera substancialmente a inferência produzida com a amostra VM. De facto, mantém-se a sugestão de que a partir da amostra de 9000 indivíduos os ganhos marginais na redução de variabilidade aferida pelo EP, começam a ser diminutos. O ritmo de decréscimo dos valores de EP até à amostra de 7500 é significativa, com uma redução em cerca de 60%, contudo a partir da amostra com uma

dimensão de 9000 entrevistados selecionados aleatoriamente da amostra base, as reduções de EP começam a ser residuais.

A partir do critério de análise conduzido sugere-se uma gestão conjunta de utentes por seis clínicos de MGF, de modo a atingirem um volume agregado de 9000 utentes. Trata-se de uma análise que está sempre na dependência das condições de partida da presente simulação, contudo sugere uma proposta metodológica de análise e revela um valor indicativo.

#### 4.3.7.2 Compensação retrospectiva

A gestão do risco pode merecer ensaios alternativos, independentes da dimensão da lista de utentes, em ordem a garantir que se evite um cenário de “insolvência” do prescritor de ACDi. Na literatura é referenciado amiúde a criação de mecanismos de partilha dos riscos com incidência em doentes com volume de encargos anormalmente elevados (Van de Ven e Ellis 2000). São diversas as modalidades propostas, que passam pela criação de uma selecção prospectiva de indivíduos com custos partilhados, ou por contraste pela selecção retrospectiva de casos que deverão ser compensados sobre a forma de reembolso retrospectivo. Há ainda a sugestão de pagamento integral do encargos assumidos com indivíduos que tenham despesas muito elevadas. E por fim, um modelo próximo do resseguro, onde se admite uma comparticipação de uma pequena percentagem (por exemplo 1%) do volume global orçamentado para um fundo central, que deverá servir para compensar uma parcela de um custo marginal assumido (van Barnevel 2000).

Na literatura sobre os mecanismos adoptados com os *fundholding* reconhece-se a utilização de três estratégias alternativas e complementares para lidar com o risco (Bachmann e Bevan 1996). Em primeiro lugar, vem a dispersão do risco por via da dimensão do número de utentes, com a agregação de vários médicos clínicos gerais, de modo assegurar uma dispersão do risco de variações aleatórias que possam induzir despesas catastróficas. Em segundo, a possibilidade dos médicos diferirem a compensação financeira da despesa hospitalar gerada, no que se compreende tratar-se de um mecanismo típico de gestão da tesouraria, visando a garantia da liquidez por um intervalo de tempo compatível com mais do que uma transferência de recursos do SNS para o médico. Em terceiro, a utilização de mecanismos de “travão à quebra financeira”, com a assunção da totalidade dos encargos de utentes outlier pelo financiador, sempre que os cuidados hospitalares utilizados pelo utente ultrapassassem o limiar de £ 5 000 (Glynn et al. 1992).

Neste exercício de simulação, adopta-se um mecanismo de partilha de risco retrospectivo, em que o financiador se propõe partilhar uma parcela dos encargos gerados com a aquisição de ACDi, acima de um dado limite superior. Considere-se o volume  $\pi_i$  de euros atribuído a um indivíduo  $i$  e um limite  $T$ , com  $\pi < T$ , a partir do qual é considerado um

custo “anormalmente” elevado (outlier). A partilha do risco nos outliers desenrola-se então do seguinte modo, estabelece-se um pagamento ex-post retrospectivo, de uma só vez, no final de um dado intervalo de tempo definido por

$$P_i = \gamma * (x_i - T) \quad (73)$$

em que  $P_i$  estabelece o reembolso a ocorrer de modo extraordinário,  $\gamma$  é a proporção do custo marginal que será assegurado pelo financiador e  $x_i$  o custo que efectivamente se observou com o indivíduo  $i$ , com  $x_i > T > \pi_i$ .

Assim, dada a capitação  $\pi_i$  do indivíduo  $i$ , o valor de reembolso final  $\pi_i^*$  será dado por:

$$\pi_i^* = P_i + \pi_i \quad (74)$$

Esta modalidade de compensação pecuniária do prestador por riscos extraordinários tem semelhanças com modalidade de pagamento ao acto, mas encontra fundamento teórico no modelo de pagamento do médicos apresentado na secção 4.2. Com médicos avessos ao risco e quando é impossível estabelecer um julgamento do nível de esforço colocado pelo médico na maximização a eficiência de produção de cuidados de saúde, uma solução “second best” torna justificável a compensação do médico com base no custo.

O ponto crítico desta solução de compensação dos alto riscos decorre da necessidade de se encontrar a proporção  $\gamma$  e o limite  $T$ , pois como se sugeriu no modelo formalizado na secção anterior depende em muito da natureza dos prestadores e do financiador, e da capacidade negocial de cada uma das partes. Para ilustrar o argumento e materializar as dificuldades que ele encerra começa-se por representar a dispersão dos encargos estimados com o modelo DESCFES (gráfico 4.8).

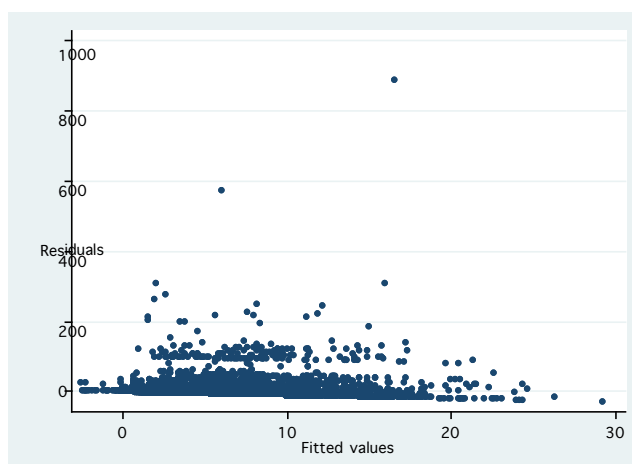


Gráfico 4-8 – Dispersão dos valores de encargos estimado com um modelo de ajustamento pelo risco

A representação gráfica gerada pelo pacote informático STATA 9.2 utilizado no tratamento dos dados, sugere a presença de entrevistados outlier, para volumes de

encargos a partir dos 200€ de despesa com ACDi, por trimestre. Ensaia-se assim um modelo de partilha de riscos em quatro fracções da amostra VM, a saber: i) observações com volumes de encargos superiores a  $T = 400\text{€}$ ; ii) observações com volumes de encargos superiores a  $T = 300\text{€}$ ; iii) observações com volumes de encargos superiores a  $T = 200\text{€}$ ; e por fim iv) observações com volumes de encargos superiores a  $T = 100\text{€}$ . Recorre-se a um critério de partilha de risco dos encargos excedentários, para além do limite superior  $T^{20}$  convencionado. Adopta-se o essencial das propostas de Farley et al. (1994), que propõe  $\gamma = 0.75$  e de um pagamento fixo por compensação de perdas extraordinárias, que deverá assegurar os pagamentos excedentários de indivíduos *outlier* correspondente a aproximadamente 1% da amostra estudada.

Utiliza-se a amostra VM e impõe-se um critério de selecção de observações, de acordo com um dos quatro valores de T pré-definidos. Os resultados expressos na tabela 4.14 dão indicação de que apenas com a definição de um limiar de 100€ é possível cumprir o critério de aproximadamente 1% da amostra, pois os restantes critérios sugerem frequências de indivíduos mais escassas. Por outro lado, verifica-se uma redução significativa do prejuízo induzido no prestador com a redução do limiar de 400 €, para 100€.

Limiar	Obs	% da pop.	S/ Part Risco	C/ Part Risco	Desp. Real.	Result./utente
DESP_DSECFES						
100.00 €	166	1.6%	1 347.10 €	6 152.50 €	23 007.20 €	-101.53 €
200.00 €	19	0.2%	135.39 €	1 440.61 €	5 540.30 €	-215.77 €
300.00 €	3	0.0%	33.09 €	575.19 €	1 622.80 €	-349.20 €
400.00 €	2	0.0%	21.06 €	406.86 €	1 314.40 €	-453.77 €
DESP_DSECF						
100.00 €	166	1.6%	1 233.98 €	6 039.38 €	23 007.20 €	-102.22 €
200.00 €	19	0.2%	127.65 €	1 432.87 €	5 540.30 €	-216.18 €
300.00 €	3	0.0%	28.80 €	570.90 €	1 622.80 €	-350.63 €
400.00 €	2	0.0%	21.41 €	407.21 €	1 314.40 €	-453.59 €
DESP_DSEC						
100.00 €	166	1.6%	1 155.07 €	5 960.47 €	23 007.20 €	-102.69 €
200.00 €	19	0.2%	120.32 €	1 425.54 €	5 540.30 €	-216.57 €
300.00 €	3	0.0%	28.80 €	571.39 €	1 622.80 €	-350.47 €
400.00 €	2	0.0%	21.41 €	407.61 €	1 314.40 €	-453.39 €
DESP_DSE						
100.00 €	166	1.6%	1 029.06 €	5 834.46 €	23 007.20 €	-103.45 €
200.00 €	19	0.2%	113.59 €	1 418.81 €	5 540.30 €	-216.92 €
300.00 €	3	0.0%	29.29 €	793.22 €	1 622.80 €	-276.53 €
400.00 €	2	0.0%	21.81 €	705.53 €	1 314.40 €	-304.43 €

Tabela 4-14 – Aplicação de critérios de limite superior na partilha de riscos em indivíduos outlier

Importa no entanto dimensionar qual o impacto orçamental destas decisões para o financiador. É certo que se visa minimizar a exposição ao risco pelo prestador de modo a

<sup>20</sup> A designação aqui adoptada de limite superior é habitualmente referida na literatura anglo-saxónica de “threshold”.

reduzir o incentivo à prática de selecção adversa e garantir o equilíbrio financeiro do prestador. O desenho aqui proposto impõe uma partilha de risco entre o financiador e o prestador, num contexto de encargos extraordinários com utentes *outlier*. É por isso necessário determinar o custo marginal, para o financiador, com a criação do regime de partilha de risco sugerido.

A simulação decorreu com recurso à amostra VM, tendo como contraste a despesa efetivamente gerada pelos indivíduos, no intervalo de tempo em análise. Adoptou-se uma abordagem fragmentada segundo o tipo de modelo utilizado para estimar os encargos individuais, que têm em consideração variáveis sócio-demográficas (DESP\_DSE\_E); as características clínicas associadas a doenças crónicas (DESP\_DSEC\_E); a utilização ainda de uma variável explicativa que identifica a utilização de um programa terapêutico de recuperação funcional (DESP\_DSECF\_E); e por fim o modelo para estimar a despesa na amostra VM com a integração igualmente de variáveis dummy de auto-avaliação de estado de saúde (DESP\_DESCFES\_E).

Modelo	Obs	Limiar	S/ Part Risco	Pag. Extra.	C/ Part Risco	Capit.	Result./ utente	Var. %
DESP_DSECFES_E	10 694	100 €	54 793.16 €	6 152.50 €	60 945.66 €	5.70 €	-0.39 €	7%
DESP_DSECFES_E	10 694	200 €	54 793.16 €	1 440.61 €	56 233.77 €	5.26 €	0.05 €	-1%
DESP_DSECFES_E	10 694	300 €	54 793.16 €	575.19 €	55 368.35 €	5.18 €	0.13 €	-2%
DESP_DSECFES_E	10 694	400 €	54 793.16 €	406.86 €	55 200.02 €	5.16 €	0.14 €	-3%
DESP_DSECF_E	10 694	100 €	54 936.19 €	6 039.38 €	60 975.57 €	5.70 €	-0.40 €	7%
DESP_DSECF_E	10 694	200 €	54 936.19 €	1 432.87 €	56 369.06 €	5.27 €	0.03 €	-1%
DESP_DSECF_E	10 694	300 €	54 936.19 €	570.90 €	55 507.09 €	5.19 €	0.11 €	-2%
DESP_DSECF_E	10 694	400 €	54 936.19 €	407.21 €	55 343.40 €	5.18 €	0.13 €	-2%
DESP_DSEC_E	10 694	100 €	55 044.00 €	5 960.47 €	61 004.47 €	5.70 €	-0.40 €	8%
DESP_DSEC_E	10 694	200 €	55 044.00 €	1 425.54 €	56 469.54 €	5.28 €	0.02 €	0%
DESP_DSEC_E	10 694	300 €	55 044.00 €	571.39 €	55 615.39 €	5.20 €	0.10 €	-2%
DESP_DSEC_E	10 694	400 €	55 044.00 €	407.61 €	55 451.61 €	5.19 €	0.12 €	-2%
DESP_DSE_E	10 694	100 €	55 403.08 €	5 834.46 €	61 237.54 €	5.73 €	-0.42 €	8%
DESP_DSE_E	10 694	200 €	55 403.08 €	1 418.81 €	56 821.89 €	5.31 €	-0.01 €	0%
DESP_DSE_E	10 694	300 €	55 403.08 €	793.22 €	56 196.30 €	5.25 €	0.05 €	-1%
DESP_DSE_E	10 694	400 €	55 403.08 €	705.53 €	56 108.61 €	5.25 €	0.06 €	-1%

Tabela 4-15 – Resultado da aplicação de diferentes critérios de partilha de risco na aquisição de ACDi

Os resultados alcançados, para cada nível de  $T$  utilizado, dão conta de volumes crescentes de pagamentos extraordinários reembolsados pelo financiador à medida que se reduz o limiar, em qualquer dos modelos utilizados para estimar encargos na amostra VM (tabela 4.15). Verifica-se ainda, que o impacto neutro na decisão de partilhar risco com os prestadores em utentes outlier se situa num intervalo de valores de  $T$  entre os 100 € e os 200€. Este argumento sai reforçado quando se verifica que a percentagem de 1% da mostra envolvido no regime de partilha de risco se situa igualmente dentro deste intervalo de limiares superiores (tabela 4.14).

Constata-se ainda, que apenas num regime com  $T = 100$  € o financiador gera um prejuízo, com variações positivas na despesa, face à despesa efectivamente gerada nas condições impostas pelos pressuposto à simulação, ou seja, quantidades definidas no INS98/99 e preços definidos por famílias de ACDi com base nas tabelas da convenção. De novo se encontra suporte para a sugestão de encontrar um valor de  $T$ , situado no intervalo entre os 100 € e os 200 €, a estabelecer num contexto de negociação com os prestadores. Em alternativa, em sede de negociação, será ainda possível rever o valor  $\gamma$  adoptado, pois a proporção adoptada poderá sempre ser revista de modo conjugado com o valor de  $T$ .

### 4.3.8 Discussão dos resultados

O modelo proposto na secção 4.3 visa sistematizar um mecanismo de aquisição de ACDi, que faz recair no médico utilizador da informação adquirida um processo de decisão que deve atender à quantidade e ao impacto orçamental dos exames requisitados. O médico deve por isso integrar no seu processo de decisão noções contraditórias, pois associado ao valor marginal da informação produzida por ACDi vem agora o respectivo custo marginal, sujeito a uma restrição de limite orçamental por utente e por período de tempo.

Encontra-se no enunciado dos pressupostos ao modelo, que é instrumental um regime de partilha de risco entre o financiador de cuidados de saúde e o médico prescrito. Entende-se que o sistema de transferência de recursos ex-ante induz no médico (ou grupo de médicos), maior esforço na optimização de recursos. O tratamento dos dados conduzido procurou dar substância a esta concepção com a simulação de um fluxo financeiro, que faz recair sobre o médico prescritor a responsabilidade de aquisição dos ACDi.

A questão colocada impõe por isso a discussão das bases metodológicas de atribuição de recursos aos médicos, para cumprirem o duplo desiderato de utilizadores de ACDi e de responsáveis pela sua aquisição. O mecanismo simulado de atribuição de orçamentos fechados, ex-ante, por utente e por unidade de tempo, visa um regime de distribuição de recursos que atenda a características individuais dos utentes, reconhecendo nestas probabilidades de intensidade de utilização de ACDi. Não se trata por isso de uma simples divisão aritmética pelo número de utentes associados a cada médicos, de um orçamento histórico de encargos com ACDi. Antes, procurou-se estimar um modelo que antecipa níveis individuais de utilização, ditado por características de cada utente.

O sistema simulado tem assim em consideração a necessidade de distribuir os meios financeiros de acordo com as necessidades dos utentes, conhecidas a partir de dados de utilização prévia. Em bom rigor, há neste pressuposto uma contradição incontornável, pois se ao mesmo tempo se procura associar os recursos financeiros a cada utente, de acordo com as suas necessidades, antecipa-se de igual modo que se gerem incentivos de



eficiência, que reformulem as opções de investigação de diagnóstico dos médicos. É na sua génese uma dissonância conceptual que a sistematização do modelo não procura ultrapassar, mas que importa assumir e identificar como uma oportunidade de desenvolvimento futuro do enunciado adoptado.

Na construção do modelo de ajustamento associou-se uma ponderação de sistemas de atenuação da exposição ao risco pelo médico. Foi admitido uma redução do risco financeiro associado a uma escala da lista de utentes, de maior dimensão. Estimou-se por isso diferentes escalas de listas de utentes, reconhecendo que uma lista com maior número de utentes produz uma menor expressão da variabilidade, que em consequência reduzirá a exposição ao risco financeiro do médico. Os resultados alcançados identificam os níveis de conforto e sugerem a necessidade de se ponderar regimes de cooperação entre médicos, uma vez que o número de utentes ponderados é incompatível com um único médico. Esta solução não é totalmente estranha a um sistema de cuidados de saúde que organiza os seus cuidados de saúde, a partir de entes jurídicos autónomos, como são os Centros de Saúde, ou as Unidades de Saúde Familiar.

O mecanismo de partilha de risco deverá permitir ao médico responder pelas necessidades de cuidados de saúde individuais em casos “catastróficos”. Em doentes atípicos, com níveis de despesa com ACDi muito elevados, o modelo de ajustamento pelo risco sistematizado tem dificuldade em comportar-se de modo adequado. O modelo teórico de partida dá sustento à sistematização de mecanismos de atenuação do risco com compensações ex-post, pois reconhece no médico um decisor avesso ao risco. Simulou-se assim, um mecanismo de compensação em doentes com níveis exorbitantes de consumo de ACDi, a partir de um modelo de partilha de risco, em diferentes pontos da curva de despesa com ACDi por doente.

Em alternativa poderia ter sido optado por sistema de exclusão de doentes catastróficos, de que se deu exemplo da sua utilização no sistema de *fundholding*. Contudo, deve ser reconhecido, que o sistema de compensação retroactiva parcial em doentes outlier é sugestivo de maior coerência com o princípio de partilha de risco perseguido, conciliando de modo mais natural os incentivos à eficiência, com a atenuação da probabilidade de ocorrência de selecção adversa em médicos avessos ao risco.

Como é natural, a discussão dos resultados alcançados está marcada de modo indelével por insuficiências metodológicas resultantes dos dados utilizados. O mecanismo de determinação do valor médio em unidades monetárias, de cada família de exames, ainda que com base em tabelas actualizadas de aquisição de serviços a convencionados, suporta-se num recurso que carece de maior investigação para de assegurar ser ajustado à realidade. Todavia, há a intuição de que os preços médios adoptados se encontram dentro

de intervalos razoáveis na área convencionada da radiologia, para as famílias de exames consideradas.

Refira-se ainda que as quantidades de ACDi utilizados poderá fazer nota de níveis de consumo desatualizado. É razoável presumir que a procura esteja estimada de modo insuficiente, dada uma maior banalização de técnicas mais diferenciados em concordância com os dados conhecidos do sistema de cuidados de saúde. É compreensível que no espaço de uma década houvesse, por exemplo, um volume maior de utilização de ACDi por TAC. Esta insuficiência metodológica compromete a capacidade de extrapolar os resultados para a realidade corrente, mas não desvirtua a possibilidade de se fazer uso deles para ilustrar o argumento visado.

Acresce que o modo de recolha dos dados não antecipa o tratamento do efeito “custos com a morte”. De facto, já foi reconhecida a ocorrência de um aumento significativo da despesa gerada pela utilização de cuidados de saúde, quando o indivíduo se aproxima do momento terminal. Os dados disponíveis não tornam evidente esta circunstância, embora se possa admitir que tratando-se da utilização de ACDi no âmbito do cuidados de saúde primários este constrangimento possa ter menor amplitude. No entanto, é manifestamente uma mera presunção sem base empírica, que se torna impossível de esclarecer com os dados utilizados. É por isso expectável, que a integração de doentes com maior proximidade dos instantes finais da vida pudesse alterar as considerações sobre os registos outlier.

Em defesa do modelo construído, argumenta-se que os resultados alcançados estão dentro dos padrões esperados face aos dados conhecidos na literatura sobre o ajustamento pelo risco. Fica no entanto o registo de que a integração dos dados de auto-avaliação do estado de saúde dos entrevistados não terá produzido os ganhos de variância explicada esperado, pelo que se admite pudesse vir a ser excluído num cenário de concretização real do modelo estimado. Em reforço da ideia vem a constatação de que a auto-avaliação do estado de saúde é pela sua natureza circunstancial, em muitos casos efémera, sujeita a alguma manipulação e com custos de recolha significativos. Razão pela qual se reconhece que dificilmente seria utilizável “na vida real”.

O desenho organizacional que serve de base a esta simulação foi tratado manifestamente de modo sumário e superficial. Existe a este propósito vasta literatura que revê de modo circunstanciado as particularidades das diferentes modalidades contratuais e respectivas consequências (Duran et al. 2001; Robinson 2001).

No entanto, importa reter que a simulação é produzida a propósito de um desenho de fluxo financeiro, que procura gerar no decisor de recolha de informação de diagnóstico por imagiologia, a exigência de eficiência que recai sobre o adquirente final dos serviços (leia-se o SNS). No desenho proposto não se antecipa que o médico inscreva nas suas competências, ter que negociar com unidades privadas de imagiologia as condições de

fornecimento dos exames. Antes, admite-se que num regime convencionado, com preços fixados administrativamente, e liberdade de escolha pelo utente, o médico que requisita os exames de diagnóstico seja conduzido a ponderar o impacto das suas decisões, com base nos ganhos marginais de informação clínica, sujeito a uma restrição de equilíbrio orçamental.

A este propósito, note-se que a utilização de metodologias de ajustamento pelo risco não são totalmente estranhas às mais recentes iniciativas de conceptualização do sistema de cuidados de saúde primários no âmbito do SNS<sup>21</sup>, ainda que com propósitos distintos dos traçados neste ensaio académico.

O modelo de financiamento esboçado sugere um redesenho das funções dos agentes do sistema e uma redefinição das modalidades de transacção entre eles. Todavia, deve ser reconhecido que nos dias de hoje o debate sobre os cuidados de saúde, e em particular sobre os cuidados de saúde primários, poderão ter um espectro maior de análise com a referência a abordagens integradas da doença (Escoval et al. 2010a). Em consequência não foi revisto o sistema de incentivos que o empregador poderá gerar para maximizar a produção de médicos assalariados, ou garantir que os prémios instituídos conduzam os médicos a perseguir os mesmos objectivos de qualidade e equidade do financiador de cuidados de saúde (ver a este propósito Gravelle et al. 2008; Escoval et al. 2009a; Escoval et al. 2010; Saltman 2002).

Os mecanismos de afectação ex-ante de orçamentos com base capitolacional podem adquirir soluções alternativas à simulada. De facto, reconhece-se que a base empírica não permite identificar a utilização de estratégias de acção preventiva, das abordagens de acção terapêutica. Do mesmo modo, que é manifesta uma capacidade insuficiente de estimar a despesa com segmentos da amostra alvo, compostas por situações clínicas crónicas pré-estabelecidas. Junta-se neste elenco de dificuldades o sistema de relações entre cuidados de saúde primários e os cuidados de saúde hospitalares, que não foi abordado no modelo simulado. Passa-se de seguida em revista este três tópicos de forma breve, com a anotação de que servirá de ponto de partida para propostas de investigação futura.

Os serviços de saúde preventivos são pela sua natureza complexos e heterogéneos, com âmbitos de intervenção que vão da gama de acções de natureza sanitária, ou educação para a saúde, até à preparação doente incapacitado para as circunstâncias impostas por uma doença instalada de modo permanente, passando pela profilaxia da instalação da doença (Kenkel 2000). Os ACDi desempenham por isso diversos papéis no cumprimento de uma estratégia clínica profilática multifacetada. O recurso a ACDi traduz

---

<sup>21</sup> Ver por exemplo o documento de trabalho da ACSS(unidade operacional de financiamento e de contratualização) denominado *Metodologia para a definição de preços e fixação de objetivos: contrato programa 2010-2012 (unidades locais de saúde)*, Lisboa 1 de Março de 2010.

também aqui o estilo de actividade clínica e as recomendações consensualizadas entre pares, mas é indissociável das características da população ditado por taxas de incidência e prevalência da doença, ou do seu nível cultural e expectativas face aos cuidados de saúde. Admite-se por isso que uma revisão do modelo de ajustamento pelo risco estimado deverá isolar este efeito entre as variáveis explicativas adoptadas.

Questão próxima desta, prende-se com a identificação da unidade técnica de afectação de recursos aos médicos prescritores. O modelo utilizado funda-se na necessidade de financiar a aquisição dum cabaz de serviços de diagnóstico por imagem utilizados pela população. Verificou-se no entanto, que esta opção inscrevia algumas dificuldades, como era o elevado número de entrevistados sem utilização de ACDi, ou a fraca taxa de previsão (TP) em doentes cónicos (por exemplo, diabetes).

Assim, em alternativa ao modelo adoptado é possível admitir uma abordagem que associasse o consumo de recursos a casos com agregados de sinais e sintomas pré-estabelecidos, que pudesse constituir um grupo clínico homogéneo em regime de ambulatório. Nesse caso, compreende um tratamento de dados, onde se atribui ex-ante a cada nosologia considerada um volume esperado de encargos, com a utilização de ACDi. É uma opção metodológica diversa da adoptada e que antecipa uma maior proximidade entre o modelo estimado e as necessidades de utilização de serviços de saúde pelos utentes.

A relação institucional entre os cuidados de saúde primários e os serviços hospitalares no sistemas de cuidados de saúde integrados, como é o SNS, revela-se mais complexa no seu tratamento (Barros e Martinez-Giralt 2002). Por outro lado, reconhece-se em cada área geográfica, a existência de uma população cativa das unidades públicas de prestação de cuidados de saúde primários e hospitalares, com forte barreiras administrativas a movimentos de utentes para fora de áreas de residência de referência.

É antecipável que a instalação de um sistema de aquisição de ACDi, nos termos propostos, gere incentivos à sobre-referenciação pelos médicos no contexto dos cuidados de saúde primários, para os serviços hospitalares públicos, se estes últimos se dispuserem a concorrerem com unidades prestadoras de serviços de saúde convencionadas com o SNS. A referenciação para o hospital público pode gerar a expectativa de uma redução de encargos para os médicos no âmbito dos cuidados de saúde, mantendo a transferência de recursos ditada por um múltiplo dos utentes inscritos na lista.

A solução do problema pode passar pela criação dum mecanismo de penalização, ou antes uma suspensão da afectação de recursos pelo período em que o doente tiver sido referenciado ao hospital pelo médico de Medicina Geral e Familiar. Em alternativa, admite-se um arranjo institucional complexo, em que hospitais e unidades cuidados de saúde primários públicos da área de influência desses hospitais, se disponibilizam para

cooperativamente gerirem os meios afectos, pelo sistema capitolacional simulado. A ponderação destas soluções enumeradas carecem de um empenho maior, com um folgo de revisão de dados e simulação de consequências, que naturalmente extravasa este capítulo, mas fica o registo do estímulo para investigação futura.

Por fim, como nota de linhas de investigação futura, importa notar que os dados utilizados dizem respeito a uma utilização trimestral de cuidados de saúde. É corrente na literatura (Ellis e Ash 1995) sugerir-se nestes casos adopção de mecanismos de anualização dos dados, que depois são convertidos em duodécimos, para se encontrar um valor de capitação “por membro e por mês” (*pmpm*). Não se julgou, que esta solução enriquecesse a simulação conduzida, pelo que se mantiveram os dados de utilização na sua formulação trimestral original. No entanto, será relevante em trabalho subsequente recorrer a uma base de dados de consumos anuais de cuidados de saúde, na expectativa de uma menor expressão de indivíduos com utilização nula de ACDi e deste modo, encontrar-se no OLS uma solução metodológica mais favorável.

Fica ainda por desenvolver uma avaliação dos potenciais mecanismos de desnatação<sup>22</sup>, a partir da ponderação dos desvios percentuais entre os custos individuais estimados e os custos efectivamente observados. Para este efeito, poderá adoptar-se uma variação percentual excedentária de referência (por exemplo, 5%, ou 10%) e a partir desse intervalo determinar quantos são os indivíduos que revelam desvios superiores de encargos. Com este levantamento será possível dimensionar o risco potencial de uma estratégia de desnatação pelo prestador de cuidados de saúde.

#### 4.4. Comentários finais do capítulo

Neste capítulo foram passados em revista os mecanismos de utilização de meios complementares de diagnóstico associados ao processo de decisão médica. É sustentado que o ambiente de incerteza em que o processo de decisão decorre é sugestivo de uma análise segundo um modelo “bayesiano” de racionalização do agente. Como facilmente se reconhece, esta solução teórica introduz um nível de exigência computacional dificilmente compatível com as limitações impostas pela cognição humana. Todavia, é admitido que o modelo de tomada de decisão de utilização de informação de diagnóstico à luz de um critério de utilidade esperada, sugere um padrão de racionalidade que deverá tipificar um agente perfeito. Admite-se por isso que em regra o esforço associado a este pressuposto é incompatível com um tratamento “positivo” da realidade comportamental dos médicos, onde se advinha uma desutilidade associada à exigência imposta por este esforço.

---

<sup>22</sup> Da designação anglo-saxónica “cream-skimming”.

A sistematização de um processo normativo de decisão racional determina uma solução com base num critério de valor esperado da informação, que é recuperado na sistematização do modelo de reembolso dos médicos.

É reconhecido que o trabalho médico em consequência da incerteza, está sujeito a um regime de utilidades esperadas, que o decisor tentará maximizar a partir das suas acções. Desenha-se por isso um modelo de reembolso médico que remete para uma função utilidade esperada do financiador, que tem na utilidade esperada do prestador a sua principal restrição. O modelo é formalizado na óptica exclusiva dos incentivos a um esforço de contenção dos custos de prestação de cuidados de saúde, embora assuma que se trata de uma realidade dificilmente contratável. O problema que o modelo visa tratar é o de dar fundamento a um sistema de pagamento da actividade médica, que gere os incentivos necessários junto do decisor médico para perseguir os mesmo objectivos de eficiência que o financiador.

O modelo formalizado estrutura uma solução com um desenho contratual misto, onde tem lugar um pagamento fixo independente da produção alcançada, que serve o propósito de garantir que o médico inicie a relação contratual com o financiador. Junta-se a este reembolso fixo, uma componente prospectiva e uma proporção dos custos de prestação cuidados de saúde prestados reembolsados de modo retrospectivo.

O modelo apresentado foi materializado no contexto do sistema de cuidados de saúde, com a apresentação de um novo desenho do sistema de aquisição de ACDi. É sugerido que o médico de MGF tem um papel insubstituível na ponderação das quantidades de unidades de ACDi utilizadas na produção e cuidados de saúde. De facto, o financiador poderá impor condições de aquisição aos produtores privados de exames de imagiologia com base no preço. Todavia, a despesa gerada será sempre função do preço e quantidade. É defendido que a utilização eficiente de exames de imagiologia, ou mesmo a alteração da composição do cabaz de exames adquiridos estará na dependência de incentivos junto dos médicos que os leve a ultrapassar a desutilidade imposta por um maior esforço na maximização da eficiência de processo.

O argumento ganha corpo com a utilização de dados do INS98/99 e a simulação de um redesenho da relação de prestação de serviços com as unidades convencionadas do SNS. Propõe-se uma afectação de orçamentos de base trimestral aos médicos, ou grupos de médicos, que deverão utilizar na aquisição dos exames de ACDi de que os utentes registados nas suas listas poderão precisar. É utilizada uma metodologia de ajustamento pelo risco para ilustrar os pressupostos económicos do novo fluxo financeiro.

## 5. Conclusões

Em três capítulos temáticos autónomos deu-se corpo a abordagens mutuamente independentes da realidade, mas subordinadas a um programa comum de investigação. Encontram-se nos três momentos contributos para a identificação das variáveis associadas aos níveis de utilização dos ACD observados e a revisão de modelos explicativos do comportamento dos agentes económicos em presença. A culminar estruturou-se um modelo alternativo de aquisição de ACD, a entidades convencionadas com o SNS, com o propósito derradeiro de dar um contributo para o debate de ideias informado, com relevância na política de saúde.

Foram sistematizados modelos que conduzam a uma melhor compreensão dos níveis e o tipo de ACD utilizados, seja no contexto exclusivo do SNS, ou mesmo num âmbito mais geral do sistema de cuidados de saúde português, sem delimitação de fronteiras institucionais.

Cumpra agora passar em revista os resultados alcançados de maior relevância, que trará consigo o ensaio de integração das matérias abordadas. Recorde-se, que num primeiro momento foi retratado o sector convencionado nos seus fundamentos contratuais e no volume de actividade realizado numa série plurianual. Ensaíram-se soluções teóricas e modelos econométricos que procuravam lançar luz sobre a natureza da oferta de ACDi, a partir de dados recolhidos sobre empresas convencionadas. Os dados tratados permitiram excluir uma determinante do volume de produção ditada pela pressão concorrencial entre convencionados, embora se reconheça que os produtores de ACD persigam objectivos de aumento de escala das vendas, com o objectivo de maximizar a sua sobrevivência, resultante de ganhos marginais de eficiência.

Os ganhos marginais de eficiência poderão tornar-se críticos num ambiente ditado por reduções reais de preço de venda dos serviços ao cliente SNS, que como se pode evidenciar numa série plurianual tem ensaiado apropriar-se do excedente económico dos convencionados, com a imposição de preços fixados administrativamente.

A análise dos produtores de ACDi convencionados com o SNS, com a integração de variáveis exógenas à oferta, veio reforçar a sugestão anterior de que os níveis de concentração não têm capacidade explicativa da despesa gerada para o SNS. Contudo, as variáveis proxy do estado de saúde da população e de densidade de oferta de médicos prescritores revelaram-se estatisticamente significativas para explicar a variação da despesa com ACDi.

O resultado alcançado com o estado de saúde era antecipável, pois reconhece-se que os ACDi produzidos por convencionados, no âmbito dos cuidados de saúde primários, desempenham um papel instrumental na actividade clínica de medicina geral e familiar. É por isso natural, que as variações de estado de saúde de população utente, numa série plurianual, por sub-região, concorra para os níveis de utilização de ACDi utilizados nos processos de decisão médica.

No entanto, em dissonância aparente com a observação anterior, é surpreendente verificar-se que a densidade de médicos com vínculo profissional ao SNS, em centros de saúde, por população coberta, por ano e por sub-região, não tenha igual capacidade explicativa nas flutuações de utilização de ACDi. Ao contrário do que acontece quando se consideram os médicos inscritos na respectiva ordem profissional, independentemente da especialidade, onde a variável densidade da oferta de médicos passa a ter significância estatística na explicação das variações de ACDi.

Esta incongruência tem a maior importância, pois recorre-se a uma medida de utilização de ACDi a partir do volume de facturação anual das empresas para o SNS, por sub-região de saúde e quando é sabido que os ACDi produzidos em empresas convencionadas visam a integração com os cuidados de saúde primários prestados na rede pública de centros de saúde. Acresce que o circuito administrativo instituído, impede que os médicos com actividade clínica externa ao SNS possam requerer ACDi comparticipados pelo SNS, no âmbito da rede de convencionados.

De facto, deverá ser reconhecido um papel relevante desempenhado por médicos externos ao SNS na explicação da despesa gerada em ACDi. Indicia-se deste modo, um mecanismo de cooperação tácito entre pares, dentro e fora do SNS, na geração de requisições de ACDi suportados financeiramente pelo SNS. Esta constatação merece as maiores cautelas e será retomada em análise subsequente, mas não permite excluir a sugestão da expressão de um mecanismo de indução.

Do exame da despesa gerada para o SNS, por empresas associadas da ANAUDI, por ano e por sub-região de saúde, foi possível ainda detectar uma capacidade explicativa com significado estatístico na área, em Km<sup>2</sup>, da sub-região de saúde. Os dados revelam que um aumento da área da sub-região faz inflectir o volume de despesa gerados pela empresas da ANAUDI ao SNS. A abordagem metodológica econométrica de painel, com variáveis do sistema de saúde, permite suportar a hipótese de trabalho de um custo de oportunidade associado ao transporte. Parece ser possível identificar um custo implícito na utilização de ACDi, que não tem expressão monetária, mas que é suficientemente importante para inflectir o consumo destes serviços de saúde. Esta inferência foi posteriormente inserida na construção do modelo, que retrata o processo de tomada de decisão do médico, para a recolha de informação por ACD, sobre o estado de saúde do doente.



No capítulo subsequente decorreu uma análise da utilização de ACD na óptica da procura, com recurso ao Inquérito Nacional de Saúde de 1998/1999 (INS98/99). Esta abordagem permitiu pôr em evidência o consumo de ACD em quantidades unitárias, por famílias de produtos, abandonando-se assim a dimensão monetária do problema. Em simultâneo, deixou de se referenciar a investigação conduzida exclusivamente à utilização de ACD produzidos em entidades convencionadas. Todavia, deverá notar-se que os dados recolhidos sobre o sistema de cuidados de saúde permitem antecipar com alguma certeza, que uma parcela maioritária, da utilização de ACD declarada, terá decorrido em unidades privadas de saúde convencionadas, ainda que os dados retirados do INS98/99 não o permitam demonstrar.

Os resultados encontrados, apesar de partirem de uma abordagem metodológica distinta da utilizada no capítulo anterior, estão em consonância com a ideia de que o nível de utilização de ACD pode ser explicado pelo estado de saúde da população, elevando o grau de confiança atribuível à inferência. Em concordância com este ponto, decorre que colocado em confronto a tipologia de ACD, verificou-se que a procura de análises clínicas e de exames de imagiologia, correspondem a uma procura expressa em situações clínicas distintas. Os resultados estão mais uma vez em coerência com as intuições mais básicas do processo de diagnóstica e terapêutica, onde se admite que os ACD desempenham um papel no apoio à tomada de decisão médica.

Do processamento dos dados recolhidos com o INS98/99 verificou-se uma relação estatisticamente significativa entre os níveis de utilização e o ponto de contacto dos serviços de médicos. Começou-se por constatar que uma “Boa/Muito Boa” satisfação dos entrevistados, com serviços médicos prestados em consultórios privados, tinha capacidade explicativa do nível de utilização de exames de imagiologia observados. Dito de outro modo, indivíduos satisfeitos com a qualidade dos serviços médicos prestados em consultórios privados tiveram utilização mais intensa de ACDi.

Não foi possível encontrar capacidade explicativa idêntica na apreciação da qualidade dos serviços médicos prestados em centros de saúde na utilização de ACDi. Todavia, quando os ACD passaram a integrar análises clínicas no cabaz, uma opinião favorável da qualidade dos serviços prestados pelos médicos em centros de saúde revelou-se estatisticamente significativa na explicação do nível de utilização.

A análise do comportamento da procura, com as respostas produzidas por utilizadores de ACD, parece sugerir que o grau de satisfação “Bom/Muito Bom” com os serviços médicos prestados é sugestivo de maior volume de ACD utilizados. Contudo, o comportamento não é uniforme quando posto em confronto serviços médicos prestados em unidades privadas de saúde e centros de saúde. Nos serviços médicos privados uma apreciação favorável aumenta a probabilidade de maior utilização ACDi, enquanto que nos centros de saúde igual

apreciação favorável dos serviços médicos prestados é revelador de maior utilização de ACD com análises clínicas.

Estes resultados permitiram ainda explorar uma hipótese de trabalho subsequente, que antecipa utilizações preferenciais de tipos de ACD associados ao local de prestação dos serviços médicos. Para testar esta inferência adoptaram-se indicadores normalizados de intensidade de utilização de análises clínicas e de cabazes de exames de imagiologia. Com os modelos estimados constatou-se a ocorrência de uma maior intensidade de investigação clínica, com exames de ACDi, em médicos com prática em consultórios privados.

Os resultados são concordantes com a formulação teórica que reconhece nos ACD um sistema de sinais adoptado pelo médico prescriptor, num regime de reembolso da actividade médica com pagamento ao acto, para demonstrar “esforço” ao seu doente. Todavia, ficou por demonstrar se é o resultado de um incentivo gerado pelo sistema de reembolso do trabalho médico, adoptado em cada localização, e acessoriamente a expressão de um processo de auto-referenciação nas suas múltiplas manifestações, ou antes o resultado da satisfação de uma procura com características clínicas distintas, nas duas localizações de prestação de serviços médicos em confronto.

No terceiro capítulo, deu-se nota ainda, da capacidade explicativa da intensidade de utilização de ACD atribuíveis a variáveis sócio-demográficas. É um resultado em linha com o retratado pela literatura, para a utilização de serviços de saúde em geral, pelo que se dispensa a sua referência exaustiva, pois não encerra elementos de grande novidade.

Dos dois capítulos (segundo e terceiro) já revistos retira-se a capacidade explicativa gerada pelo estado de saúde das população utente dos serviços de saúde nos níveis de utilização de ACD. Este resultado reforça a convicção de que o ACD corresponde a um bem intermédio da função produção saúde. Conclui-se ainda, que para uma melhor compreensão dos níveis de utilização dos ACD deve ser dada particular atenção ao médico prescriptor. Os dados revelam que o tipo e densidade da oferta de serviços médicos é determinante para se compreender as modalidades de ACD e a intensidade de utilização observadas. Os resultados alcançados estão em sintonia com o pressuposto teórico de que o ACD correspondem a um bem intermédio da função produção saúde e que estão sujeitos a uma procura derivada do médico prescriptor.

A inobservância de associações estatisticamente relevantes com os graus de concentração da oferta, sugerem que os níveis de utilização de ACDi observados não são o resultado de mecanismos concorrenciais entre empresas produtoras convencionadas. Pelo contrário, fica a convicção de que as empresas se limitam a fazer um uso oportunista de uma procura crescente, gerando soluções tecnologicamente mais diferenciadas, que servem o duplo propósito de afirmação da sua reputação e maximizar o volume de vendas.

Por fim, foi detectado um efeito adverso à utilização de ACD associado à área geográfica. Este resultado está longe de se encontrar devidamente esclarecido com os dados disponíveis, sugerindo a necessidade de ser reavaliado em linhas futuras de investigação. Fica no entanto, o registo da expressão de um “custo de transporte” gerador de um custo de oportunidade para o utente dos serviços de saúde.

A importância atribuída ao médico prescriptor na explicação dos níveis de ACD utilizados dão fôlego à proposta de trabalho sistematizada no capítulo quarto e derradeiro. Os fundamentos teóricos decorrem da noção de um processo de tomada de decisão sob incerteza, que conduz à recolha de informação a partir de um critério de utilidade esperada, num exercício cognitivo singular e impregnado de “subjectivismo”. Dos considerandos teóricos sobre o processo de decisão individual, resultou um modelo de reembolso da actividade médica, que retrata as consequências de diferentes sistemas de remuneração do trabalho médico: médicos assalariados; em regime de pagamento ao acto; e num sistema de pagamento prospectivo por capitação.

Em resultado das considerações teóricas apresenta-se uma proposta de trabalho, que simula a aplicação de um sistema de aquisição de ACDi, com partilha de risco, entre o financiador e o médico de Medicina Geral e Familiar. Não se pretende encontrar na solução condimentos de novidade, pois tem sido sobejamente explorada na literatura e concretizada em alguns sistemas de cuidados de saúde, de que se faz eco na revisão da literatura conduzida. O valor do contributo reside antes, em transportar esta sugestão para o contexto dos cuidados de saúde primários, no âmbito do SNS, onde se verifica a presença de um sistema de aquisição de ACD a empresas convencionadas, que nos termos do modelo teórico formalizado não é gerador de incentivos à eficiência junto dos médicos prescritores.

Assim, é sistematizado um modelo de aquisição de ACD a entidades convencionadas, que passa pela afectação de orçamentos fechados, por utentes e por unidade de tempo, aos médicos prescritores que ficam assim sujeitos à mesma restrição de tecto orçamental que o financiador. O modelo de aquisição de ACD desenhado sugere uma reformulação dos fluxos financeiros destinados à compra de ACD, que se admite seja gerador de maior eficiência. O modelo alimenta a expectativa, de que na modalidade de financiamento simulada será possível gerar incentivos no médico prescriptor para uma maior ponderação do custo esperado da sua decisão, como contrapartida do benefício esperado ditado pela utilização de ACDi.

A proposta de trabalho tem na sua génese um modelo de ajustamento ao risco, que permite antecipar um mecanismo de distribuição dos recursos ditado pelas necessidades esperadas da população coberta. Todavia, é reconhecido que o processo de financiamento proposto pode gerar incentivos à selecção adversa de utentes e expor o médico a um risco

de insolvência, quando é forçado a assumir custos desproporcionados face à expectativa orçamental *ex-ante*.

É exemplificado um sistema de ajustamento ao risco, que estabelece as bases metodológicas para encontrar o valor de afectação, por utente e por unidade tempo, a cada médico. O modelo descrito foi aferido quanto ao risco financeiro que determina nos médicos prescritores e simularam-se diferentes níveis de escala de utentes cobertos, como forma de dispersar o risco e atenuar o risco financeiro. Em complemento, ensaiou-se um mecanismo de partilha de risco, em doentes outlier, com uma compensação *ex-post*, de forma a mitigar o perigo de exposição dos médicos a encargos catastróficos.

Resulta destes ensaios, que a aplicação do modelo de partilha de risco deverá contemplar a agregação de utentes afectos a diversos médicos, impondo uma conduta cooperante entre pares, de modo a disseminar a exposição ao risco financeiro, mas que parece ser compatível com a organização dos cuidados de saúde primários corrente no SNS. Nestes termos, foi possível aferir a dimensão crítica de utentes a agregar para cumprir um critério de atenuação do risco financeiro. Por outro lado, a metodologia de compensação dos custos em ACDi *ex-post*, com doentes outlier, sugere um impacto marginal reduzido, que deverá ser compensado pela atenuação do incentivo à selecção adversa.

No capítulo introdutório foi enunciado o programa de trabalho subjacente às linhas de investigação conduzidas. Decorria da motivação declarada de ver esclarecidas quatro interrogações fundamentais e de dar corpo a um desenho alternativo no fluxo financeiro de aquisição de ACD no âmbito dos cuidados de saúde primários. Os resultados revistos fazem eco das respostas encontradas às questões de fundo que atravessam os capítulos temáticos, ficando apenas limitados no seu impacto pela manifesta antiguidade de alguns dos dados utilizados.

No entanto, a sistematização conduzida alimenta-se da expectativa de ter permitido encontrar elementos de coerência na realidade investigada, que fornecem maior compreensão sobre as determinantes da utilização de ACD e sugerem linhas futuras de investigação consistentes. Há ainda a ambição, de que o modelo de aquisição de ACD simulado permita de modo fundamentado contribuir para a ponderação de políticas de saúde alternativas.

## Referências Bibliográficas

- ABBAS, A.; MATHESON, J.E. - Utility – Probability Duality. Disponível em: <http://arxiv.org/pdf/cs/0311004> (2003).
- ARMITAGE, P.; BERRY, G. - Statistical Methods in Medical Research. 3rd ed., Blackwell Scientific Publications, Oxford (1994).
- ARROW, K.J. - Uncertainty and the welfare economics of medical care. *The American Economic Review*. LIII : 5 (1963) 941-73.
- ARROW, K.J. - Cap.6: The value of and demand for information. In: McGUIRE, C.B.; R. RADNER ed. lit. - *Decision and Organization: a volume in honor of Jacob Marschak*. North-Holand, (1972) 131–39.
- ASH, A.S.; ELLIS, R.P.; POPE, G.C.; AYANIAN, J.Z.; BATES, D.W.; BURSTIN, H.; IEZZONI, L.I.; MACKAY, E.; Yu, W. – Using diagnoses to describe populations and predict costs. *Health Care Financing Review*. 21 : 7 (2000) 7-28.
- ASTHANA, S.; GIBSON, A.; HEWSON, P.; BAILEY, T.; DIBBEN, C. – General practitioner commissioning consortia and budgetary risk: evidence from the modelling of “faire share” practice budgets for mental health. *Journal of Health Services Research & Policy*. 16 : 2 (2011) 95-101.
- BACHMANN, M.O.; BEVAN, G. – Determining the size of a total purchasing site to manager the financial risks of a rare costly referrals: computer simulation model. *British Medical Journal*. 313 (1996) 1054-7.
- BARROS, P.P. - Os sistemas privados de saúde e a reforma do sistema de saúde. Disponível em: <http://ppbarros.fe.unl.pt/My%20Shared%20Documents/ppb-subsistemas2.pdf> (1999).
- BARROS, P.P.; GOMES J.-P. - Enquadramento Macro-Económico e Condicionantes do Mercado de Genéricos. *Economia Pura*. Junho (2000).
- BARROS, P.P. - Estilos de vida e estado de saúde: uma estimativa da função de produção de saúde. *Revista Portuguesa de Saúde Pública*. Volume temático; 3 (2003) 7-17.
- BARROS, P.P. - *Economia da Saúde: conceitos e comportamentos*. Almedina, (2005).
- BARROS, P.P.; MARTINEZ-GIRALT, X. – Preventive health care and payment systems to providers. Disponível em <http://pareto.uab.es/wp/2002/50702.pdf> March (2002).
- BARROS, P.P.; MARTINEZ-GIRALT, X. - Negotiation advantages of professional associations in health care. *International Journal of health Care Finance and Economics*. 5 (2005) 191-204.

- BARROS, P.P.; MARTINEZ-GIRALT, X. - Models of negotiation and bargaining in health care. In JONES, A.M. ed. lit. - *The Elgar Companion to Health Economics*. Edward Elgar, (2006) 233-41.
- BARROS, P.P.; MARTINEZ-GIRALT X. - Selecting health care providers: “Any willing provider” vs. negotiation. *European Journal of Political Economy*. 24 (2008) 402-14.
- BERNARDO, J.M.; SMITH, A.F.M. - *Bayesian Theory*. Wiley, Chichester, England (2000).
- BISHOP, T.F.; FEREDERMAN, A.D.; ROSS, J.S. - Laboratory test ordering at physician offices with and without on-site laboratories. *Journal of General Internal Medicine*, 25 : 10 (2010) 1057-63.
- BURNHAM, K.P.; ANDERSON, D.R. - Multimodel Inference: Understanding AIC and BIC in Model Selection. *Sociological Methods Research*. November, 33 : 2, (2004) 261 – 304.
- CALDERÓN-LARRAÑGA, A.; ABRAMS, C.; POBLADOR-PLOU, B.; WEINER, J.P.; PRADOS-TORRES, A. – Applying diagnosis and pharmacy-based risk models to predict pharmacy use in Aragon, Spain: the impact of a local calibration. *BMC Health Services Research*. 10 : 22 (2010) 1-9.
- CAMERON, A.C.; TRIVEDI, P.K. - Regression analysis of count data. *Econometric Society Monograph*. Vol.6 New York: Cambridge University Press (1998).
- CAMERON, A.C.; TRIVEDI, P.K. - *Microeconometrics: Methods and applications*. Cambridge (2005).
- CAMERON, A.C.; TRIVEDI, P.K. - *Microeconometrics using Stata: revised edition*. Stata Press (2010).
- CABRAL, L. - *Economia Industrial*. McGraw-Hill (1994).
- CABRAL, L. - *Introduction to Industrial Organization*. The MIT Press (2000).
- CHALKLEY, M. - Government Purchasing of Health Services. In CULYER, A.J.; NEWHOUSE, J.P. ed. lit. - *Handbook of Health Economics*. Volume IA, Elsevier, Amsterdam (2000) 847-90.
- CHALKLEY, M. - Contracts, information and incentives in health care. In JONES, A.J. ed. lit. - *The Elgar Companion to Health Economics*. Edward Elgar, (2006) 242-9.
- CHEN, B.K. - *Stark contrasts: the impact of prohibiting physician self-referrals on the prevalence of overtreatment in health care*. Disponível em: [http://www.utexas.edu/law/academics/centers/clbe/workshops/2010papers/starkcontrasts\\_final.pdf](http://www.utexas.edu/law/academics/centers/clbe/workshops/2010papers/starkcontrasts_final.pdf) (2010).
- CORREIA, A.; RAMOS, F. - Contas e Ganhos na Saúde em Portugal. Dez anos de percurso. 8º Encontro Nacional de Economia da Saúde, Lisboa, Outubro, *Mimeo*, (2003).

- COSTA, C. – Ajustamento pelo risco: da conceptualização à operacionalização. *Revista Portuguesa de Saúde Pública*. Volume temático: 5 (2005) 7-37.
- COSTA, C.; SANTANA, R.; BOTO, P. – Financiamento por capitação ajustada pelo risco: conceptualização e aplicação. *Revista Portuguesa de Saúde Pública*. Volume temático: 7 (2008) 67-102.
- CROXSON, B.; PROPPER, C.; PERKINS, A. – Do doctors respond to financial incentives? UK family doctors and the GP fundholders scheme. *Journal of Public Economics*. 79 : 2 February (2001) 375-98.
- CRUMP, B.J.; CUBBON, J.E.; DRUMMOND, M.F.; HAWKES, R.A.; MARCMENT, M.D. – Fundholding in general practice and financial risk. *British Medical Journal*. 302 : 6792 (1991) 1582-4.
- DANZON, P.M. - Liability for medical malpractice. In CULYER, A.J.; NEWHOUSE, J.P. ed. lit. - *Handbook of Health Economics*. Volume IB, North-Holland, Amsterdam (2000) 1339-404.
- DIAS, C.M. - 25 anos de Inquérito Nacional de Saúde em Portugal. *Revista Portuguesa de Saúde Pública*. Número Especial 25 Anos (2009) 51-60.
- DIEHR, P.; YANEZ, D.; ASH, A.; HORNBROOK, M.; Lin, D.Y. – Methods for analyzing health care utilization and costs. *Annual Review of Public Health*. 20 (1999) 124-44.
- DRANOVE, D.; SATTERTHWAIT, M.A. - The Industrial Organization of Health Care Markets. In CULYER, A.J.; NEWHOUSE, J.P. eds. lit. - *Handbook of Health Economics*. Volume IB, North-Holland, Amsterdam (2000) 1093-1139.
- DRAPER, D.A.; GOLD, M.R. – Provider risk sharing in Medicaid managed care plans. *Health Affairs*. 2 : 3 (2003) 159-67.
- DURAN, A.; Sheiman, I.; Schneider, M.; Øvretveit, J. – Purchasers, providers and contracts. In FIGUERAS, J.; ROBINSON, M.; JAKUBOWSKY, E. eds. lit. – *Purchasing to improve health systems performance*. (European Observatory on Health Systems and Policies Series). Open University Press (2005) 187-214.
- DUSHEIKO, M.; GRAVELLE, H.; JACOBS, R.; SMITH, P. - *The effect of budgets on doctor behavior: evidence from a natural experiment*. University of York (2003). (Discussion paper in economics N° 2003/04).
- DUSHEIKO, M.; GRAVELLE, H.; JACOBS, R. – The effect of practice budgets on patient waiting times: allowing for election bias. *Health Economics*. 13 : 10 October (2004) 941-58.
- ELLIS, R.P.; ASH, A. – Refinements to the diagnostic cost group (DCG) model. *Inquiry*. 32: 4 Winter (1995): 418-29.
- ELLIS, R.P.; McGUIRE, T.G. - Provider behavior under prospective reimbursement: cost sharing and supply. *Journal of Health Economics*. 5, (1986) 129–51.

- ELLIS, R.P.; McGUIRE, T.G. – Supply-side and demand-side cost sharing in health care. *Journal of Economic Perspective*. 7 : 4 Fall (1993) 135-51.
- ELLIS, R.P. - Risk adjustment in health care markets: concepts and applications. In LU, M.; JONSSON, E. ed. lit. - *Financing Health Care: New Ideas for a Changing Society*. Institute of Health Economics, Wiley, (2008) 177-222.
- ENTHOVEN, A. - *Reflections on the management of the National Health Service: an American looks at incentives to efficiency in health services management in the UK*. London, Nuffield Provincial Hospital Trust (1985).
- ESCOVAL, A.; MATOS, T. – A contratualização e regulação nos hospitais. In CAMPOS, L.; BORGES, M.; PORTUGAL, R. ed. lit. – *Governança dos Hospitais*. Lisboa: Casa das Letras, ARSLVT (2009) 149-86.
- ESCOVAL, A.; MATOS, T.; RIBEIRO, R. - *Contratualização em cuidados de saúde primários: horizonte 2015/2020 (Fase 3: Revisão das práticas internacionais – versão preliminar)*. Administração Central do Sistema de Saúde, Escola Nacional de Saúde Pública. Disponível em: [http://www.acss.min-saude.pt/Portals/0/PI\\_RPI\\_Fase3-Revisão%20Práticas%20Internacionais.pdf](http://www.acss.min-saude.pt/Portals/0/PI_RPI_Fase3-Revisão%20Práticas%20Internacionais.pdf) (2009a).
- ESCOVAL, A.; MATOS, T.; RIBEIRO, R.; SANTOS, A.T.L. - *Contratualização em cuidados de saúde primários: horizonte 2015/2020 (Fase 5: Relatório Final)*. Administração Central do Sistema de Saúde, Escola Nacional de Saúde Pública. Disponível em: [http://www.acss.min-saude.pt/Portals/0/Fase%205\\_Relatorio%20Final.pdf](http://www.acss.min-saude.pt/Portals/0/Fase%205_Relatorio%20Final.pdf) (2010).
- ESCOVAL, A.; COELHO, A.; DINIZ, J.A.; RODRIGUES, M.; MOREIRA, F.; ESPIGA, P. - Gestão integrada da doença: uma abordagem experimental de gestão em saúde. *Revista Portuguesa De Saúde Pública*. Volume temático: 9 (2010a) 105-16.
- FARLEY, D.O.; KALLICH, J.D.; CARTER, C.M.; LUCAS, T.W.; SPRITZER, K.L. – *Designing a capitation payment plan for medicare end stage renal disease services*. RAND. 1994
- FELDER, S.; WERBLOW, A.; ZWEIFEL, P. - Do red herrings swim in circles? Controlling for the endogeneity of time to death. *Journal of Health Economics*. 29 : 2 (2010) 205-12.
- FENN, P.; RICKMAN, N.; McGUIRE, A. - Contracts and supply assurance in the UK health care market. *Journal of Health Economics*. 13 : 2 (1994) 125-44.
- FITZHENRY, F.; SHULTZ, E.K. – Health-risk-assessment tools used to predict costs in defined populations. *Journal of Healthcare Information Management*. 4 : 2 Summer (2000) 31-57.
- FREITAS e COSTA, M. - *Dicionário de Termos Médicos*. Porto Editora, Disponível em: <http://www.infopedia.pt/termos-medicos/imagiologia> (2009).



- FROGNER, B.K.; HUSSEYS, P.S.; ANDERSON, G.F. - Health systems in industrialized countries. In GLIED, S.; SMITH, P.C. ed. lit. - *The Oxford Handbook of Health Economics*. Oxford University Press, (2011) 8-29.
- FUCHS, V.R. - *Who Shall Live? Health, Economics, and Social Choice* (Expanded Edition). Economic Ideas Leading to 21<sup>st</sup> Century – Vol. 3, World Scientific Publishing (1998).
- GARCÍA-GOÑI, M.; IBERN, P. – Predictability of drug expenditures: an application using morbidity data. *Health Economics*. 17 : 1 January (2008) 119-26.
- GAYNOR, M.; VOGT, W.B. - Antitrust And Competition. In CULYER, A.J.; NEWHOUSE, J.P. ed. lit. - *Health Care Markets. Handbook of Health Economics*. Volume 1B, North-Holland, Amsterdam (2000) 1405–87.
- GETZEN, T.E. - *Health Economics: Fundamentals and Flows of Funds*. John Wiley, New York (1997).
- GETZEN, T.E. - Health care is an individual necessity and a national luxury: applying multilevel decision models to analysis of health care expenditures. *Journal of Health Economics*. 19 : 2 (2000) 141-57.
- GLAZER, J.; MCGUIRE, T.G. - Optimal risk adjustment. In JONES, A.M. ed. lit. - *The Elgar Companion to Health Economics*. Edward Elgar (2006) 279-85.
- GLYNN, J.J.; MURPHY, M.P.; PERKINS, D.A. – GP practice budgets: an evaluation of the financial risks and rewards. *Financial Accountability & Management*. 8 : 2 Summer (1992) 149-161.
- GRASS, J.; ZILBERSTEIN, S. - A Value-Driven System for Autonomous Information Gathering. *Journal of Intelligent Information Systems*. 14 (2000) 5-27.
- GRAVELLE, H.; DUSHEIKO, M.; SUTTON, M. - The demand for elective surgery in a public system: time and money prices in the UK National Health Service. *Journal of Health Economics*. 21 : 3 May (2002) 423-49.
- GRAVELLE, H.; SUTTON, M.; MORRIS, S.; WINDMEIJER, F.; LEYLAND, A.; DIBBEN, C.; MUIRHEAD, M. – Modelling supply and demand influences on the use of health care: implications for deriving a needs-based capitation formula. *Health Economics*. 12 : 12 December (2003) 985-1004.
- GRAVELLE, H.; SUTTON, M.; MA A. - *Doctor behaviour under a pay for performance contract: further evidence from the quality and outcomes framework*. Centre for Health Economics, The University of York (2008). (CHE Research paper 34).
- GROOPMAN, J. - *How doctors think*. Houghton Mifflin Company (2007).
- GROOTENDORST, P.V. - A comparison of alternative models of prescription drug utilization. In Jones, A.M.; Owen O'Donnell, O. ed. lit. - *Econometric Analysis of Health Data*. John Wiley & Sons (2002) 73-86.

- GROSSMAN, M. - On the concept of health capital and the demand for health. *The Journal of Political Economy*. Mar.-Apr. 80 : 2 (1972) 223-55.
- GROSSMAN, M. - The human capital model. In CULYER, A.J.; NEWHOUSE, J.P. ed. lit. - *Handbook of Health Economics*. Volume 1A, North-Holland, Amsterdam (2000) 347-408.
- GUICHARD, S. – *The reform of the health care system in Portugal*. Economics Department, OCDE (2004). (Working Paper No. 405)
- HIRSHLEIFER, J.; RILEY, J.G. - *The Analytics Of Uncertainty And Information*. Cambridge University Press (1992).
- HOLLY, A.; GARDIOL, L.; EGGLI, Y.; YALCIN, T.; RIBEIRO, T. – *Health-based risk adjustment in Switzerland: an exploration using medical information from prior hospitalisation*. Institut d'économie et management de la santé (IEMS) University of Lausanne (2004).
- HORNBROOK, M.K.; GOODMAN, M.J. – Chronic Disease, functional health status and demographics: a multi-dimensional approach to risk adjustment. *Health Services Research*. 31 : 3 August (1996) 283-307.
- IEZZONI, L.I. – Dimensions of risk. In IEZZONI, L.I. ed. lit. – *Risk Adjustment for Measuring Healthcare Outcomes*. 2nd edition. Health Administration Press. Chicago, Illinois (1997) 43-167.
- IVERSEN, T.; LURÅS, H. - Capitation and incentives in primary care. In JONES, A.M. ed. lit. - *The Elgar Companion to Health Economics*. Edward Elgar (2006) 269-78.
- JACK, WILLIAM – Optimal risk adjustment with adverse selection and spatial competition. *Journal of Health Economics*. 25 : 5 (2006) 908-26.
- JIMÉNEZ-MARTÍN, S.; LEBEAGA, J.M.; MARTÍNEZ-GRANADO, M. - Latent class versus two-part models in the demand for physician services across the European Union. In JONES, A.M.; O'DONNELL, O. ed. lit. - *Econometric Analysis of Health Data*. Wiley (2002) 101-16.
- JONES, A.M. - Health Econometrics. In CULYER, A.J.; NEWHOUSE, J.P. ed. lit. - *Handbook of Health Economics*. Volume 1A, North-Holland, Amsterdam (2000) 265-344
- JONES, A.M.; O'DONNELL, O. Introduction. In JONES, A.M.; O'DONNELL, O. ed. lit. - *Econometric Analysis of Health Data*. John Willey & Sons (2002) 1-12
- JONES, A.M. – *Applied Econometrics for Health Economists: a practical guide*. Second Edition. Office of Health Economics (2007).
- KAZANDJAN, V.A. - Pay-for-performance in health care: the natural evolution of performance measurement and community expectations. *Revista Portuguesa de Saúde Pública*, Volume temático 9 (2009) 117-28.

- KEELER, E.; CARTER, G.M.; TRUDE, S. – *Insurance aspects of DRG outlier payments*. RAND. N-2762-HHS October (1988).
- KENKEL, D.S. – Prevention. In CULYER, A.J.; NEWHOUSE, J.P. ed. lit. - *Handbook of Health Economics*. Volume 1B, North-Holland, Amsterdam (2000) 1675-1720.
- KOURI, B.E.; PARSONS, G.R.; ALPERT, H.R. - Physician Self-Referral for Diagnostic Imaging: Review of The Empiric Literature. *American Journal of Radiology*. October, 179 (2002) 843-50.
- LAFFONT, J.-J. - *The Economics of Uncertainty and Information*. Massachusetts Institute of Technology (1989).
- LAFFONT, J.-J.; MARTIMORT, D. - Collusion Under Asymmetric Information. *Econometrica*. 65 : 4 (July) (1997) 875 – 911.
- LAFFONT, J.-J.; MARTIMORT, D. - *The Theory of Incentives: the principal-agent model*. Princeton University Press (2002).
- LAFFONT, J.-J.; TIROLE, J. - *A Theory of Incentives in Procurement and Regulation*. MIT Press, Cambridge ( MA) (1993).
- LONG, J.S.; FREESE, J. - *Regression Models for Categorical Dependent Variables Using Stata* (Second Edition). Stata Press Publication (2006).
- LOURENÇO, O.; FERREIRA, P. - Utilization of public health centers in Portugal: effect of time costs and other determinants. Finite mixture models applied to truncated samples. *Health Economics*. 14 : 9 (2005) 939-53.
- LOURENÇO, O.; QUINTAL, C.; FERREIRA, P.L.; BARROS, P.P. - A equidade na utilização de cuidados de saúde em Portugal: uma avaliação em modelos de contagem. *Notas Económicas*. Junho (6/26) 8-27 (2007).
- MANNING, W. – Dealing with skewed data on costs and expenditures. In JONES, A.M. ed. lit. - *The Elgar Companion to Health Economics*. Edward Elgar, (2006) 439-46.
- MAROCO, J. – *Análise Estatística - Com utilização do SPSS*. 2ª edição revista e corrigida, Edições Sílabo (2003).
- MARTIN, S.; RICE, N.; SMITH, P.C. – *Risk and the GP budget holder*. Discussion Paper 153 Centre for Health Economics The University of York (1997).
- McGUIRE, T.G. - Physician agency. In CULYER, A.J.; NEWHOUSE, J.P. ed. lit. - *Handbook of Health Economics*. Volume 1A, North-Holland, Amsterdam (2000) 461-536.
- McGUIRE, T.G. - Physician agency and payment for primary medical care. In GLIED, S.; SMITH, P.C. ed. lit. - *The Oxford Handbook of Health Economics*. Oxford University Press (2011) 602–23.
- MELUMAD, N.D.; MOOKHERJEE, D.; REICHELSTEIN, S. - Hierarchical decentralization of incentive contracts. *RAND Journal of Economics*. 26 : 4 Winter (1995) 654-72.

- METTLER, F.A.; BHARGAVAN, M.; FAULKNER, K.; GILLEY, D.B.; GRAY, J.E.; IBBOTT, G.S.; LIPOTI, J.A.; MAHESH, M.; McCROHAN, J.; STABIN, M.G.; THOMADSEN, B.R.; YOSHIZUMI, T.T. – Radiological and nuclear medicine studies in the United States and Worldwide: frequency, radiation dose, and comparison with other radiation sources – 1950-2007. *Radiology*. 253 : 2 November (2009) 520-31.
- MIKKOLA, H.; SUND, R.; LINNA, M.; HÄKKINEN, U. – Comparing the financial risk of bed-day and DRG based pricing types using parametric and simulation methods. *Health Care Management Science*. 6 (2003) 67-74.
- MILDRED, K.C. - Conflicts of interest in magnetic resonance imaging: issues in clinical practice and research. *Topics in Magnetic Resonance Imaging*. April, 13 : 2 (2002) 73-77.
- MITCHELL, J.M.; SASS, T.R. - Physician ownership of ancillary services: indirect demand inducement or quality assurance? *Journal of Health Economics*. Aug, 14 : 3 (1995) 263-289.
- MURTEIRA, B. - *Probabilidades e Estatística*. 2ª edição revista. McGraw-Hill, Lisboa (1990).
- NEWHOUSE, J.P.; BUNTIN, M.B.; CHAPMAN, J.D. - Risk adjustment and medicare: taking a closer look. *Health Affairs*. 16 : 5 (1997) 26–43.
- NEWHOUSE, J.P. - *Pricing the Priceless: a health care conundrum*. The MIT Press. Cambridge (MA) (2002).
- OKUNADE, A.A.; MURTHY, V.N.R. - Technology as a ‘Major Driver’ of health care costs: a cointegration analysis of the Newhouse conjecture. *Journal of Health Economics*. 21 : 1 (2002) 147-59.
- OLIVEIRA, M. - Evolução da oferta. In Simões, J. ed. lit. - *30 Anos Do Serviço Nacional de Saúde: um percurso comentado*. Almedina (2010) 271-95.
- PALMER, N.; MILLS, A. - Contracting-out health services provision in resource – and information – poor settings. In Jones, A.M. ed. lit. - *The Elgar Companion to Health Economics*. Edward Elgar (2006) 250-58.
- PAULINO, C.D.; AMARAL TURKMAN, M.A.; MURTEIRA, B.. *Estatística Bayesiana*. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa (2003).
- PAULY, M. - *Doctors And Their Workshops: economic models of physician behaviour*. National Bureau of Economic Behaviour (1980).
- PEREIRA, J. - *Economia Da Saúde: glossário de termos e conceitos*. Documento de Trabalho 1/93 (4ª edição). Associação Portuguesa de Economia da Saúde, Lisboa (2004).
- POLDER, J.J.; BARENDREGT, J.J.; VAN OERS, H. - Health care costs in the last year of life – the Dutch experience. *Social Science & Medicine*. 63 : 7 (2006) 1720–31.

- POPE, G.C.; ADAMACHE, K.W.; WALSH, E.G.; KHANDKER, R.K. – Evaluating alternative risk adjusters for Medicare. *Health Care Financing Review*. 20 : 2 Winter (1998) 109-29.
- RICE, N.; DIXON, P.; Lloyd, D.; ROBERTS, D. – *Derivation of a needs based capitation formula for allocating prescribing budgets*. Centre of Health Economics. The University of York. January 1999.
- RICE; N.; SMITH, P. – Approaches to capitation and risk adjustment in health care: an international survey. Centre for Health Economics, University of York (1999a).
- ROBINSON, J.C. - Theory and practice in the design of physician payment incentives. *The Milbank Quarterly*. 79 : 2 (2001) 149 – 177.
- RUSSEL, S.; NORVIG, P. - *Artificial Intelligence: a modern approach* (2<sup>nd</sup> edition). Pearson Education International, Prentice Hall (2003).
- SANTANA, P. - *Geografias da Saúde e do Desenvolvimento : evolução e tendências em Portugal*, Almedina (2005).
- SALANIE, B. - *Théorie des Contrats*. Collection « Économie Et Statistiques Avancées ». Ed. Economica (1994).
- SALES, A.E.; LIU, C.-F.; SLOAN, K.; MALKIN, J.; FISMAN, P.A.; ROSEN, A.K.; LOVELAND, S.; NICHOL, W.P.; SUZUKI, N.T.; PERRIN, E. – Predicting cost of care using a pharmacy-based measure risk adjustment in a veteran population. *Medical Care*. 41 : 6 (2003) 753-60.
- SALTMAN, R.B. – Regulating incentives: the past and present role of the state in health care systems. *Social Science and Medicine*. 54 : 11 (2002) 1677-84.
- SALVADO, J.C. - The Determinants of Health Care Utilization in Portugal: An Approach with Count Data Models. *Swiss Journal of Economics and Statistics*. 144 : 3 (2008) 437-458.
- SASS, M.J.M. - Physician ownership of ancillary services: indirect demand inducement or quality assurance? *Journal of Health Economics*. August, 14 : 3 (1995) 263-89.
- SCOHOKKAERT, E.; van de VOORDE, C. – Incentives for risk selection and omitted variables in the risk adjustment formula. *Annales D'Économie et de Statistique*. 83 : 84 (2006) 327-51.
- SCOTT, A. - Economics of general practice. In CULYER, A.J.; NEWHOUSE, J.P. ed. lit. - *Handbook of Health Economics*. Volume 1B, North-Holland, Amsterdam (2000) 1175-200.
- SILVA, S.N. - Gasto, Financiamento e Eficiência. In SIMÕES, J. ed. lit. - *30 Anos Do Serviço Nacional de Saúde: um percurso comentado*. Almedina (2010) 112-43.
- SIMÕES, J. E DIAS, A. - Políticas e governação em saúde. In SIMÕES, J. ed. lit. - *30 Anos Do Serviço Nacional de Saúde: um percurso comentado*. Almedina (2010) 175-193.

- SIMON, HA - *As Ciências do Artificial* (2ª edição portuguesa). Coleção Studium; Arménio Amado Editor, Sucessor (1981).
- SMITH, P.; SHELDON, T.A.; CARR-HILL, R.A.; MARTIN, S.; PEACOCK, S.; HARDMAN, G. – Allocating resources to health authorities: results and policy implications of small area analysis of use of inpatient services. *British Medical Journal*. 209 22 October (1994) 1050-4.
- SMITH, P.C. – Setting budgets for general practice in the new NHS. *British Medical Journal*. 318 : 20 March (1999) 776-9.
- STARR, P. - *The Social Transformation of American Medicine*. Basic Book, New York (1982).
- SUNSHINE, J.; BRARGAVAN, M. - The practice of imaging self-referral doesn't produce much one-stop service. *Health Affairs (Millwood)*. December, 29 : 12 (2010) 2237-43.
- TAHLER, R.D. - Mental Accounting Matters. *Journal of Behavioural Decision Making*. 12 : 3 (1999) 183-206.
- TIROLE, J. - *The Theory of Industrial Organization*. MIT Press, Cambridge (Ma) (1988).
- TSENG, C.C.; GMYTRASIEWICZ, P.P. - Time Sensitive Sequential Myopic Information Gathering. *Proceedings of the 32<sup>nd</sup> Hawaii International Conference on System Sciences* (1999).
- VAITHIANATHAN, R. - Supply-side cost sharing when patients and doctors collude. *Journal of Health Economics*. 22 : 5 (2003) 763–80.
- Van BARNEVELD, E.M. – *Risk sharing as a supplement to imperfect capitation in health insurance: a tradeoff between selection and efficiency*. Dissertação de doutoramento, Universidade Erasmus de Roterdão (2000).
- Van BARNVELD, E.M.; van VLIET, R.C.J.A.; van de VEN, W.P.M.M. - Risk sharing between competing health plans and sponsors. *Health Affairs*. 20 : 3 (2001) 253–62.
- Van de VEN, W.P.M.M.; ELLIS, R.P. - Risk adjustment in competitive health plan markets. In CULYER, A.J.; NEWHOUSE, J.P. eds. lit. - *Handbook of Health Economics*. Volume 1A, North-Holland, Amsterdam (2000) 755-845.
- Van de VEN W.P.M.M.; SCHUT, F.T.; Van BARNEVELD, E.M. – Access to coverage for high-risk consumers in a competitive individual health insurance market: via premium rate restrictions or risk-adjusted premium subsidies? *Journal of Health Economics*. 19 : (2000) 311-39.
- Van de VEN, W.P.M.M.; SCHUT, F.T. – Guaranteed access to affordable coverage in individual health insurance markets. In GLIED; S.; SMITH; P.C. eds. lit. – *The Oxford Hanbook of Health Economics*. Oxford University Press (2011) 381–404.
- VARIAN, H.R. - *Microeconomic Analysis*. 3rd ed. W.W. Norton & Company, Inc (1992).

- VIEIRA, M. - *Análise de um sistema capitolacional de financiamento dos cuidados de saúde em doentes com Insuficiência Renal Crónica Terminal*. Tese de Mestrado, Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra (2000).
- VIEIRA, M. - *Análise Económica da Prestação de Serviços de Diagnóstico por Imagem: TAC e Ressonância Magnética* (Documento de Trabalho). Disponível em: <http://www.fns.pt> (2001).
- VINTÉM, J.M. - Inquéritos Nacionais de Saúde: auto-percepção do estado de saúde: uma análise em torno da questão de género e da escolaridade. *Revista Portuguesa de Saúde Pública*. 26 : 2 (2008) 5-16.
- YANG, Y. - Can the strengths of AIC and BIC be shared? A conflict between model identification and regression estimation. *Biometrika*. 92 : 4 (2005) 937-950.
- ZWEIFEL, P.; BREYER, F.; KIFMANN, M. - *Health Economics*. 2nd Ed. Springer (2009).
- WYKE, S.; MAYS, N.; STREET, A.; BEVAN, G.; McLEOD, H.; GOODWIN, N. – Should general practitioners purchase health care for their patients? The total purchasing experiment in Britain. *Health Policy*. 65 : 3 September (2003) 243-59.
- WOOLDRIDGE, J.M. – *Introductory econometrics: a modern approach*. 2nd edition. Thomson South-Western (2003).





## Documentos consultados editados por organizações nacionais e estrangeiras

ACSS: *Metodologia para a definição de preços e fixação de objectivos: contrato-programa 2010-2012 (unidades locais de saúde)*, Unidade Operacional de Financiamento e de Contratualização, Lisboa 1 de Março de 2010.

DEPS: *Elementos Estatísticos: Saúde/95*. Ministério da Saúde. Lisboa (1997).

Ministério da Saúde: *Carta de Equipamentos de Saúde (1998)*. Ministério da Saúde. Grupo de Trabalho para Elaboração da Carta de Equipamentos de Saúde, Fevereiro 1998.

The Nuffield Trust for Research & Policy – Studies in Health Services: Developing a person-based resource allocation formula for allocations to general practices in England (PBRA Team). Disponível em: [http://www.nuffieldtrust.org.uk/sites/files/nuffield/document/Developing\\_a\\_person-based\\_resource\\_allocation\\_formula\\_REPORT.pdf](http://www.nuffieldtrust.org.uk/sites/files/nuffield/document/Developing_a_person-based_resource_allocation_formula_REPORT.pdf). (2009).

Documentos editados pela Direcção-Geral da Saúde (disponíveis em <http://www.dgsaude.pt>):

- a. *Elementos Estatísticos: Informação Geral/ Saúde 2000*. Direcção-Geral da Saúde, Lisboa (2003).
- b. *Portugal Saúde: Indicadores básicos / 2000*. Direcção-Geral da Saúde. Lisboa (2003a).
- c. *Elementos Estatísticos: Informação Geral / Saúde 2001*. Direcção-Geral da Saúde. Lisboa (2004)
- d. *Portugal Saúde: Indicadores básicos / 2001*. Direcção-Geral da Saúde. Lisboa (2004a).
- e. *Elementos Estatísticos: Informação Geral / Saúde 2002*. Direcção Geral da Saúde. Lisboa (2005).
- f. *Elementos Estatísticos: Informação Geral / Saúde 2003*. Direcção-Geral da Saúde. Lisboa (2005a)
- g. *Portugal Saúde: Indicadores básicos / 2002*. Direcção-Geral da Saúde. Lisboa (2005b).
- h. *Portugal Saúde: Indicadores básicos / 2003*. Direcção-Geral da Saúde. Lisboa (2005c).
- i. *Elementos Estatísticos: Informação Geral / Saúde 2008*. Direcção-Geral da Saúde. Lisboa (2010).
- j. *Portugal Saúde: indicadores básicos/2000*. Direcção-Geral da Saúde. Lisboa

- k. Portugal Saúde: indicadores básicos/2001. Direcção-Geral da Saúde. Lisboa
- l. Portugal Saúde: indicadores básicos/2002. Direcção-Geral da Saúde. Lisboa

Documentos editados pela Entidade Reguladora da Saúde (disponíveis em <http://www.ers.pt>):

- a. Avaliação do Modelo De Celebração de Convenções Pelo SNS, Novembro 2006.
- b. Estudo Sobre O Processo de Licenciamento De Prestadores De Cuidados De Saúde, Dezembro 2006a.
- c. Estrutura de Mercado e Performance nos Serviços de Hemodiálise em Portugal (versão não confidencial). Estudo elaborado para a Entidade reguladora da Saúde pelo CEGEA da Universidade Católica, 15 de Abril de 2007.
- d. Estudo Sobre A Concorrência No Sector Das Análises Clínicas, Agosto 2008.
- e. Caracterização Do Acesso Dos Utentes A Serviços de Medicina Física E De Reabilitação, Abril 2008a.
- f. As Convenções Em 2008, Abril 2008b.
- g. Estudo Sobre A Concorrência No Sector Da Imagiologia, Março 2009.